

CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS DI FIUME TRESTE (CH)

INSTALLAZIONE UNITA' ELCO-EC5

Stima degli impatti sulla componente atmosfera

| EX-DE | 00 | 30/08/2022 | Emissione per Enti | R.Catani | P.Ragni | P.Ambrosini | |
|---|-------------|------------|---|-----------|---|-------------------|-----------------------|
| Stato di Validità | Numero Rev. | Data | Descrizione | Preparato | Verificato | Approvato | Approvato Committente |
| Indice di revisione | | | | | | | |
| Logo e Denominazione Commerciale Committente | | | Nome del Progetto | | Identificativo Committente | | |
|  STOGIT | | | Installazione Unità ELCO-EC5 | | 041105DFLB13336 Commessa N. NS/20029/R-M01 | | |
| Logo e Denominazione Commerciale Progettista | | | | | Identificativo Progettista | | |
|  SAIPEM | | | | | 05-BG-E-94704 Commessa N. 023118 | | |
| Logo e Denominazione Commerciale Fornitore | | | | | Codice Fornitore n.a. Ordine N n.a. | | |
| Nome Infrastruttura | | | Ubicazione | | Scala | Foglio di Fogli | |
| Centrale di Stoccaggio Gas di Fiume Treste | | | Cupello (CH) | | n.a. | 1 /103 | |
| Titolo Documento | | | | | Sostituisce il N. Sostituito dal N. | | |
| Stima degli impatti sulla componente atmosfera | | | | | Area Impianto | Unità di Impianto | |
| | | | | | n.a. | | |

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 2 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

INDICE

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | PREMESSA..... | 4 |
| 2. | INQUADRAMENTO NORMATIVO | 5 |
| 2.1 | Livello comunitario | 5 |
| 2.2 | Livello nazionale | 5 |
| 2.3 | Livello regionale..... | 6 |
| 3. | CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA..... | 7 |
| 3.1 | La Zonizzazione del territorio in Abruzzo..... | 7 |
| 3.2 | Zona a maggiore pressione antropica, IT1306. Descrizione dello stato di qualità dell'aria..... | 8 |
| 3.2.1 | Valore di fondo in prossimità dei ricettori selezionati | 18 |
| 4. | EMISSIONI IN FASE DI CANTIERE | 21 |
| 4.1 | Descrizione delle attività | 21 |
| 4.1.1 | Cantiere impianto..... | 21 |
| 4.1.2 | Cantiere opere accessorie | 21 |
| 4.2 | Movimenti terra | 27 |
| 4.2.1 | Cantiere impianto..... | 27 |
| 4.2.2 | Cantiere opere accessorie | 29 |
| 4.3 | Mezzi di cantiere..... | 31 |
| 4.3.1 | Cantiere impianto..... | 31 |
| 4.3.2 | Cantiere opere accessorie | 33 |
| 4.4 | Metodologia di stima | 35 |
| 4.4.1 | Gas esausti | 35 |
| 4.4.2 | Scotico superficiale | 37 |
| 4.4.3 | Scavo di sbancamento..... | 38 |
| 4.4.4 | Formazione e stoccaggio del materiale in cumuli | 38 |
| 4.4.5 | Transito di mezzi su strade non asfaltate | 39 |
| 4.4.6 | Carico su mezzo di trasporto del materiale derivante dallo scotico/scavo | 40 |
| 4.4.7 | Scarico del materiale | 41 |
| 4.5 | Emissione di Poveri sottili ed Ossidi di Azoto | 41 |
| 4.5.1 | Cantiere impianto..... | 41 |
| 4.5.2 | Cantiere Opere accessorie | 56 |
| 4.6 | Scenari di cumulo | 69 |
| 5. | FASE DI ESERCIZIO: STATO EMISSIVO ATTUALE E FUTURO..... | 73 |
| 5.1 | Stato attuale. Caratterizzazione delle sorgenti | 73 |
| 5.1.1 | Emissioni convogliate | 74 |
| 5.1.2 | Emissioni non convogliate | 76 |
| 5.2 | Stato futuro. Caratterizzazione delle sorgenti..... | 76 |
| 5.2.1 | Impianto Stogit..... | 76 |
| 5.2.2 | Opere accessorie..... | 77 |
| 6. | STIMA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE | 78 |
| 6.1 | Modelli di simulazione numerica utilizzati | 78 |
| 6.1.1 | Definizione ed analisi dei dati meteorologici di ingresso..... | 78 |
| 6.1.2 | Definizione del dominio di calcolo..... | 84 |
| 6.1.3 | Scelta del periodo di simulazione | 85 |
| 6.1.4 | Scenario emissivo..... | 85 |
| 6.2 | Risultati delle simulazioni..... | 87 |
| 6.2.1 | Scenari di dispersione..... | 87 |

| Logo e Denominazione Commerciale Committente | Identificativo documento Committente | Identificativo documento Progettista | Indice Rev. | | Foglio di Fogli |
|--|---|---|----------------------|------------|--------------------|
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
|  STOGIT | 041105DFLB13336 | 05-BG-E-94704 | | 00 | 3 / 103 |

7. STIMA DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO FUTURO 100
8. CONCLUSIONI 101

ALLEGATI

ALLEGATO 1
CENTRALE DI FIUME TRESTE (CUPELLO – CH, PROGRAMMA DI COSTRUZIONE
OPERE ELETTRICHE D'UTENTE

| | | | | | |
|--|--|--|------------------------------|------------------------------|---|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 4 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

1. PREMESSA

Il presente annesso allo “Studio preliminare ambientale per la procedura di verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale” ha come obiettivo la valutazione delle influenze del progetto “Centrale di stoccaggio gas di Fiume Treste (CH)-Installazione unità ELCO-EC5” sulla componente atmosfera.

Nell’ambito del suddetto progetto sarà installata, presso la centrale di compressione gas facente parte della concessione mineraria di Fiume Treste nel comune di Cupello (CH), una nuova unità di compressione azionata da motore elettrico (elettrocompressore ELCO denominato EC5, taglia ca. 13 MW). La nuova unità, a zero emissioni di gas combustibili e aggiuntiva rispetto alle attuali macchine TC1, TC3 e TC4, ha lo scopo di consentire un’ottimizzazione della gestione dell’iniezione del gas, privilegiando l’utilizzo dell’unità elettrica stessa.

La realizzazione del suddetto progetto comporta il potenziamento del sistema di alimentazione elettrico della centrale attraverso una nuova alimentazione derivata dalla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in Alta tensione. A tal fine dovrà essere realizzata una nuova Sottostazione Elettrica d’Utente a 150/20 kV da collegare all’esistente stazione elettrica di smistamento RTN a 150 kV “San Salvo SE” ed alle apparecchiature (quadri MT) della centrale Stogit di Fiume Treste.

La progettazione delle suddette opere e dei collegamenti in cavo AT e MT è a cura della società Green&Green su incarico di Saipem S.p.A. Il progetto delle opere necessarie alla realizzazione della connessione alla rete AT (stallo) nella Cabina Primaria di San Salvo SE, opere interne all’area della Cabina Primaria stessa, sono a cura della società proprietaria Terna Rete Italia (RTI).

Lo studio che segue prende in esame, mediante una stima delle emissioni ed una successiva valutazione degli impatti durante le fasi di costruzione e di esercizio, oltre alle influenze del progetto STOGIT IMPSTOC, anche gli eventuali impatti che potranno derivare dalla realizzazione del progetto di Green&Green e del progetto Terna RTI.

Tali progetti entrano nel presente studio ai fini della valutazione degli impatti cumulati in quanto gli interventi, di nuova realizzazione, ricadono in un ambito territoriale entro il quale non possono essere esclusi impatti cumulati sulle diverse componenti ambientali (rif. All. V alla Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 “Criteri per la verifica di assoggettabilità di cui all’art.19).

Secondo la definizione di cui all’art.5, comma 1, lettera i-quater, D. Lgs.152/2006, tali opere svolgeranno inoltre, in esercizio, un’attività accessoria, tecnicamente connessa all’attività IPPC svolta nel sito della Centrale di stoccaggio gas di Fiume Treste e come tali possono essere considerate “Opere connesse”.

Prima di entrare nel dettaglio delle stime e valutazione degli impatti, viene presentato il quadro normativo vigente in materia di inquinamento atmosferico e descritto lo stato della qualità dell’aria preesistente l’intervento.

| | | | | | |
|---|--|--|----------------------|------------|-------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 5 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

2.1 Livello comunitario

La normativa comunitaria di interesse in merito alla qualità dell'aria è costituita da:

- Direttiva 2004/107/CE del 15/12/2004 (concernente arsenico, cadmio, mercurio, nickel e idrocarburi policiclici aromatici nell'aria)
- Direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Obiettivo delle direttive emanate è quello di mantenere e possibilmente migliorare lo stato di qualità dell'aria per salvaguardare le popolazioni, la vegetazione e gli ecosistemi nel loro complesso.

2.2 Livello nazionale

La normativa nazionale di interesse in merito alla qualità dell'aria è quella stabilita dal

Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"

che, modificato ed integrato dal D.Lgs. n. 250/2012, recepisce la Direttiva Europea 2008/50/CE e abroga una serie di leggi precedenti, tra cui il DM n. 60 del 2 aprile 2002 e il D.Lgs. 351 del 04/08/1999. Essa fornisce i valori limite per gli Ossidi di Azoto, il Biossido di Zolfo e di Azoto, il Benzene, il Monossido di Carbonio, il Piombo, il PM₁₀ ed il PM_{2.5}.

In *Tabella 2.2-1* vengono riportati i valori limite di concentrazione in aria ambiente stabiliti dal D.Lgs. n. 155/10 e ss.mm.ii. per i composti di interesse nel presente studio.

Tabella 2.2-1 Valori di riferimento ([^]) delle concentrazioni in aria ambiente

| Inquinante | Destinazione del limite | Periodo di mediazione | Parametro di riferimento | Valore Limite [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Normativa di riferimento |
|------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|--|--------------------------|
| PM₁₀ | salute umana | 24 ore | 90,4 percentile | 50 | D.Lgs 155/10 e ss.mm.ii. |
| | | anno civile | media | 40 | |
| NO₂ | salute umana | 1 ora | massimo | 400(&) (soglia di allarme) | D.Lgs 155/10 e ss.mm.ii. |
| | | | 99,8 percentile | 200 al 1° gennaio 2010 | |
| | | anno civile | media | 40 al 1° gennaio 2010 | |
| NO_x | vegetazione | anno civile | media | 30(***) | D.Lgs 155/10 e ss.mm.ii. |
| CO | salute umana | 8 ore | media mobile su 8 ore | 10000 | D.Lgs 155/10 e ss.mm.ii. |

([^]) SQA-Standard di Qualità ambientale

(&) valori misurati per tre ore consecutive

(***) I punti di campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi dovrebbero essere rappresentativi di aree di almeno 1.000 km² e dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate importanti, da impianti industriali o da autostrade

| Logo e Denominazione Commerciale Committente | Identificativo documento Committente | Identificativo documento Progettista | Indice Rev. | | Foglio di Fogli |
|--|---|---|----------------------|------------|--------------------|
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
|  | 041105DFLB13336 | 05-BG-E-94704 | | 00 | 6 / 103 |

2.3 Livello regionale

Il sistema di valutazione e gestione della qualità dell'aria in ambito regionale si basa sui contenuti del *Piano regionale per la tutela della qualità dell'aria*, emanato con Delibera di Giunta Regionale n. 861/c del 13/8/2007 e con Delibera del Consiglio Regionale n. 79/4 del 25/9/2007. Con Delibera di Giunta Regionale n.313 del 18/05/2018 la Regione Abruzzo ha adottato la proposta di aggiornamento del piano e dato avvio alle consultazioni pubbliche di VAS. Il procedimento è attualmente in corso.

| | | | | | |
|---|--|--|----------------------|------------|-------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 7 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

3. CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA

3.1 La Zonizzazione del territorio in Abruzzo

Con il Decreto Legislativo 155/2010 (modificato, poi, nel 2012 con il D.Lgs. n. 250), la normativa nazionale ha recepito la Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 2008/50/CE, che ha abrogato il quadro normativo europeo preesistente ed ha incorporato gli sviluppi in campo scientifico e sanitario e le esperienze più recenti degli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico.

Il D.Lgs. 155/2010 ha quindi inglobato tutte le normative nazionali preesistenti relative alla qualità dell'aria ed ha modificato in misura strutturale quello che è stato l'approccio alla tematica "qualità dell'aria" sino al 2010. In particolare, il D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 ha introdotto indicazioni precise circa i criteri che le Regioni e le Province autonome sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria indirizzando verso una ripartizione del territorio in zone omogenee dal punto di vista delle fonti di inquinamento, delle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche e del grado di urbanizzazione, al fine di assicurare omogeneità alle procedure applicate sul territorio nazionale.

La Regione Abruzzo, con Delibera di Giunta Regionale n. 1030 del 15 dicembre 2015 avente per oggetto "Zonizzazione del territorio regionale e classificazione di cui all'art.3 e 4 del D.Lgs. 155/2010 delle zone e agglomerati ai fini della redazione del programma di valutazione. Aggiornamento", ha aggiornato la proposta di zonizzazione e classificazione del territorio regionale precedentemente approvata (D.G.R. n.144/2014) suddividendo il territorio regionale in:

- Agglomerato costituito dalla conurbazione di Pescara-Chieti (Cod.IT1305), la cui area si estende nel territorio delle due province ed include i sei Comuni di Chieti, Pescara, Montesilvano, Spoltore, San Giovanni Teatino e Francavilla al mare per una popolazione residente al 2012 di 280.000 abitanti;
- Zona a maggiore pressione antropica (Cod. IT1306) (circa 800000 ab. Comuni di AQ, TE e altri 109)
- Zona a minore pressione antropica (Cod. IT1307) (circa 255000 ab, 188 comuni)

Tale zonizzazione è confermata nella proposta di aggiornamento di Piano regionale per la tutela della qualità dell'aria in corso (D.G.R. n.313 del 18/05/2018).

Come evidenziato in *Figura 3.1-1* l'area della centrale stoccaggio gas di Fiume Treste e delle future opere accessorie è ubicata nella Zona a maggiore pressione antropica, Cod. IT1306.

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 8 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

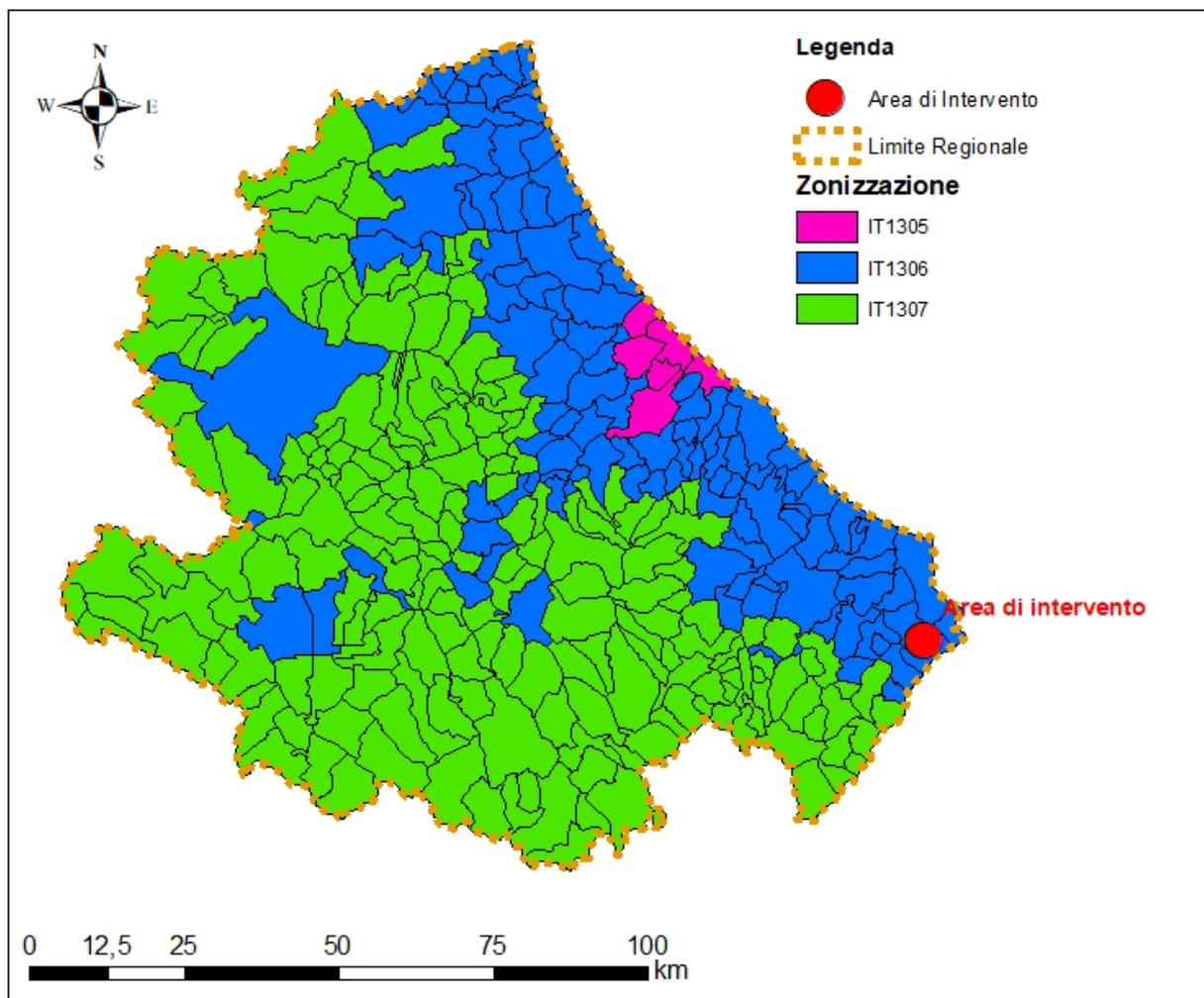


Figura 3.1-1 Zonizzazione della Regione Abruzzo (D.G.R. 1030/2015)

3.2 Zona a maggiore pressione antropica, IT1306. Descrizione dello stato di qualità dell'aria

La zonizzazione è il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente che viene condotta utilizzando determinati siti fissi di campionamento e determinate tecniche di valutazione, come stabilito dal D.Lgs.155/2010 e ss.mm.ii.. Tali misurazioni si considerano idonee a rappresentare la qualità dell'aria all'interno dell'intera zona o dell'intero agglomerato. Questo sistema offre il vantaggio di svincolare la valutazione della qualità dell'aria dal rigido sistema dei confini amministrativi delle province a favore di un sistema fondato sulla ripartizione del territorio in **zone omogenee** dal punto di vista delle fonti di inquinamento, delle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche e del grado di urbanizzazione.

Il numero e il posizionamento delle stazioni di monitoraggio nelle singole zone dipende dalla popolazione residente e dallo storico delle misure effettuate nella zona, nonché dai criteri di classificazione delle stesse previsti dal D.Lgs 155/2010 con riferimento al tipo di area (urbana, periferica o Suburbana, rurale) e all'emissione dominante (traffico, fondo, industria).

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|---|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 9 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Di seguito è riportata una descrizione della qualità dell'aria relativamente alla zona omogenea IT1306 "Zona a maggiore pressione antropica" in cui è ubicata la centrale di stoccaggio gas di Fiume Treste e le future opere accessorie.

La qualità dell'aria è caratterizzata attraverso i dati rilevati durante il periodo 2017-2021 presso le centraline riportate in *Tabella 3.2-1* e relative, con riferimento all'attuale configurazione della Rete Regionale della Qualità dell'Aria della Regione Abruzzo (RRQA Abruzzo), alla zona omogenea IT1306. In particolare, si considerano¹:

- 5 stazioni di misurazione di Fondo (F o B);
- 1 stazione di misurazione di Traffico (T);
- 1 stazione di misurazione di Industria (I).

Delle 5 stazioni di misurazione di Fondo, 2 sono di tipo Urbano, 2 di tipo Suburbano ed 1 di tipo Rurale. La *Figura 3.2-1* mostra l'ubicazione delle centraline di cui sopra.

Tali stazioni, come tutte quelle della Rete regionale di qualità dell'aria (RRQA Abruzzo), sono gestite da ARTA Abruzzo che cura anche la validazione e la pubblicazione dei dati.

¹ Sulla base del D.Lgs 155/2010 e ss.mm.ii., le stazioni di monitoraggio sono classificate in base al tipo di zona in cui la centralina è ubicata (urbana, periferica o suburbana, rurale) ed al tipo di emissione dominante che influenza i valori misurati dalla centralina stessa (traffico, fondo, industria). In particolare, valgono le seguenti definizioni.

Tipo di zona

- sito fisso di campionamento **URBANO (U)**: sito fisso inserito in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante
- sito fisso di campionamento **SUBURBANO (o PERIFERICO) (S)**: sito fisso inserito in aree largamente edificate in cui sono presenti sia zone edificate, sia zone non urbanizzate
- sito fisso di campionamento **RURALE (R)**: sito fisso inserito in tutte le aree diverse da quelle individuate per i siti di tipo urbano e suburbano

Tipo di stazione

- stazioni di misurazione di **TRAFFICO (T)**: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta
- stazioni di misurazione di **FONDO (F o B)**: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravvento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito
- stazioni di misurazione **INDUSTRIALE (I)**: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 10 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Tabella 3.2-1 Zona a maggiore pressione antropica (IT1306). Elenco e caratteristiche delle centraline di misura della qualità dell'aria

| Zona | Provincia | Comune | Nome stazione | Tipo stazione (*) | PM ₁₀ | PM _{2,5} | NO ₂ | NO _x | CO |
|--|-----------|-----------|---------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|----|
| Zona a maggiore pressione antropica (IT1306) | AQ | L'Aquila | Amiternum | UB | X | X | X | X | |
| | AQ | L'Aquila | San Gregorio | SB | | | X | X | |
| | TE | Teramo | Gammarana | UB | | X | X | X | |
| | TE | Teramo | Porta Reale | UT | X | | X | X | X |
| | PE | Cepagatti | ASL | RB | | | X | X | |
| | CH | Ortona | Villa Caldari | SB | X | X | X | X | X |
| | CH | Atezza | Atezza | I | X | | | | X |

(*) UB = stazione di Fondo in zona Urbana
SB = stazione di Fondo in zona Suburbana
UT = stazione di Traffico in zona Urbana
RB = stazione di Fondo in zona Rurale
I = stazione di Industria

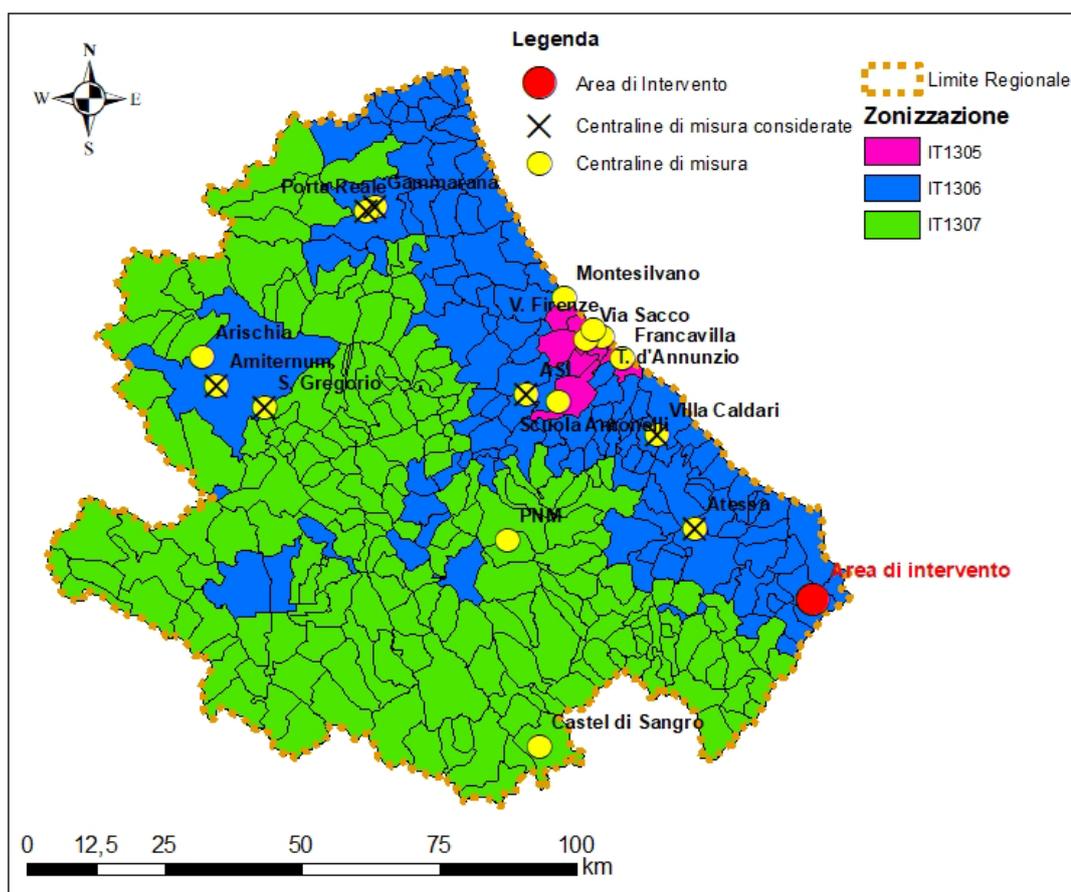


Figura 3.2-1 Ubicazione delle centraline di misura della qualità dell'aria della Regione Abruzzo

I dati utilizzati al fine della caratterizzazione della qualità dell'aria sono quelli disponibili al momento della elaborazione del presente studio e sono stati ottenuti come di seguito descritto:

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 11 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

- report annuali regionali “RAPPORTO SULLA QUALITA’ DELL’ARIA DELLA REGIONE ABRUZZO”, ARTA Abruzzo-Distretto provinciale di Chieti (fonte ARTA Abruzzo, <http://www.artaabruzzo.it/>), anni dal 2017 al 2021:
 - valori medi annui e numero di superamenti giornalieri per le polveri PM₁₀;
 - valori medi annui per le polveri PM_{2,5};
 - valori medi annui per Ossidi e Biossido di Azoto;
 - considerazioni in merito al Monossido di Carbonio.
- elaborazione dei dati giornalieri scaricabili dalla pagina <https://sira.artaabruzzo.it/#/open-data>, anni dal 2017 al 2021:
 - valori massimi e 90,4 percentile per le polveri PM₁₀;
 - valori medi annui per Biossido di Azoto, centralina PE ASL Cepagatti, anni dal 2018 al 2020;
 - valori medi annui per Biossido di Azoto, centralina TE Gammarana, anni 2018 e 2019.

Con riferimento al solo Biossido di Azoto ed al numero di superamenti del valore limite di legge ovvero al 99,8 percentile, data l’indisponibilità di dati orari in ambito ARTA, sono state inoltre elaborate le serie storiche riferite ai 5 anni più recenti disponibili (periodo 2008-2012) all’interno della banca dati SINA-Brace ed alle centraline AQ_Amiternum (FU) e TE-Porta Reale (TU) per le quali in tale periodo sono risultati disponibili dati orari per il Biossido di Azoto.

In tutte le elaborazioni sono state considerate solo le serie storiche con almeno il 75% dei dati validi.

Segue una breve analisi riferita agli indicatori di legge dei composti di interesse. I valori per i quali non è risultata disponibile una copertura sufficiente di dati validi, indicati tra parentesi, sono riportati per completezza ma non entrano nel calcolo dei valori medi.

Polveri PM₁₀

I dati di Polveri PM₁₀ sono risultati disponibili nelle centraline di AQ-Amiternum (FU), CH-Ortona Villa Caldari (FS), TE-Porta Reale (TU) e CH-Atessa (I). Non è stato possibile caratterizzare il livello di polveri PM₁₀ in zona rurale in quanto nessuna centralina, fra quelle di cui sopra, è di tipo Fondo in zona Rurale.

Il valore medio annuo ed il numero di superamenti del valore limite giornaliero per gli anni dal 2017 al 2021 sono stati ottenuti mediante estrazione dai relativi rapporti annuali regionali.

Il valore del 90,4 percentile ed il valore massimo sono stati ottenuti mediante elaborazione dei dati giornalieri scaricabili dalla pagina <https://sira.artaabruzzo.it/#/open-data>.

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 12 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Tabella 3.2-2 Polveri PM₁₀. Valori degli indicatori di riferimento per il periodo 2017-2021 (^)

| PM10 media annuale | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------|---------------|------|------|--------|--------|------|--------------|
| Zona | Stazione | Tipo stazione | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Valore medio |
| IT306 | AQ Amiternum | FU | 16 | 17 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| | CH Ortona V.Caldari | FS | 18 | 18 | 17 | 17 | 15 | 17 |
| | TE Porta Reale | TU | 22 | 24 | 22 | 20 | 22 | 22 |
| | CH Atesa | I | 21 | 22 | 19 | 19 | 18 | 20 |
| PM10 n.ro sup giornalieri | | | | | | | | |
| Zona | Stazione | Tipo stazione | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Valore medio |
| IT306 | AQ Amiternum | FU | 0 | 2 | 2 | 1 | 8 | 3 |
| | CH Ortona V.Caldari | FS | 2 | 1 | 3 | 3 | 5 | 3 |
| | TE Porta Reale | TU | 11 | 5 | 4 | 1 | 10 | 6 |
| | CH Atesa | I | 13 | 9 | 4 | 2 | 5 | 7 |
| PM10 90,4 percentile | | | | | | | | |
| Zona | Stazione | Tipo stazione | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Valore medio |
| IT306 | AQ Amiternum | FU | 26 | 28 | 27 | 31 | 27 | 28 |
| | CH Ortona V.Caldari | FS | - | 27 | 27 | (31,6) | 27 | 27 |
| | TE Porta Reale | TU | 34 | 38 | (36,3) | 34 | 34 | 35 |
| | CH Atesa | I | - | 38 | (32,1) | 34 | 30 | 34 |
| PM10 massimo annuale | | | | | | | | |
| Zona | Stazione | Tipo stazione | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Valore medio |
| IT306 | AQ Amiternum | FU | 46 | 58 | 52 | 57 | 87 | 60 |
| | CH Ortona V.Caldari | FS | - | 53 | 60 | (71,6) | 74 | 62 |
| | TE Porta Reale | TU | 95 | 66 | (66,9) | 67 | 119 | 87 |
| | CH Atesa | I | - | 81 | (63) | 51 | 73 | 68 |

(^) sono riportati tra parentesi i valori per i quali non è risultata disponibile una copertura di dati validi sufficiente. Tali dati sono esclusi dal calcolo dei valori medi

da report annuali regionali scaricabili dalla pagina <http://www.artaabruzzo.it/>
da elaborazione dati giornalieri scaricabili dalla pagina <https://sira.artaabruzzo.it/#/open-data>,

- Valore medio annuo

L'analisi dei dati di Tabella 3.2-2 riferiti al valore medio annuo ottenuto per il le Polveri PM₁₀ evidenzia, nella zona omogenea interessata dal progetto, una buona stabilità interannuale a livello di centralina ed una costante conformità al limite previsto dalla normativa (40 µg/m³, D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.).

In particolare:

- centralina di Fondo zona Urbana, il valore medio annuo varia tra 16 e 17 µg/m³, con una media di 16 µg/m³;
- centralina di Fondo zona SubUrbana, il valore medio annuo varia tra 15 e 18 µg/m³, con una media di 17 µg/m³;

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 13 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

- centralina di Traffico zona Urbana, il valore medio annuo varia tra 20 e 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- centraline di tipo Industriale, il valore medio annuo varia tra 18 e 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- 90,4 percentile e N.ro annuo di superamenti
Si evidenzia come il n.ro annuo di Superamenti del valore limite di legge ed il percentile siano due modi equivalentii per valutare la conformità alla normativa del valore medio giornaliero per le polveri PM_{10} . La conformità dell'uno implica la conformità anche dell'altro e viceversa. Il D.lgs.155/10 e ss.mm.ii. prevede, in particolare, un numero annuo massimo di superamenti del valore limite giornaliero pari a 35 ed un valore massimo del corrispondente percentile (90,4 percentile) pari a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'analisi dei dati di *Tabella 3.2-2* riferiti al valore del 90,4 percentile ottenuto per le Polveri PM_{10} evidenzia, nella zona omogenea interessata dal progetto, una buona stabilità interannuale a livello di centralina ed una costante conformità al limite previsto dalla normativa (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.).

In particolare:

- centralina di Fondo zona Urbana, il valore annuo varia tra 26 e 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- centralina di Fondo zona SubUrbana, il valore annuo si stabilizza sui 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- centralina di Traffico zona Urbana, il valore medio annuo varia tra 34 e 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- centralina di tipo Industriale, il valore medio annuo varia tra 30 e 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

Il N.ro annuo di Superamenti del valore limite di legge varia da 0 (centralina AQ-Amiternum, anno 2017) a 13 (centralina CH-Atessa, anno 2017).

In particolare:

- centraline di Fondo zona Urbana, il numero annuo di superamenti varia tra 0 e 8, con una media di 3;
- centraline di Fondo zona SubUrbana, il numero annuo di superamenti varia tra 1 e 5, con una media di 3;
- centraline di Traffico zona Urbana, il numero annuo di superamenti varia tra 1 e 11, con una media di 6;
- centraline di tipo Industriale, il numero annuo di superamenti varia tra 2 e 13, con una media di 7.

Polveri $\text{PM}_{2,5}$

I dati di Polveri $\text{PM}_{2,5}$ sono risultati disponibili nelle centraline di AQ-Amiternum (FU), CH-Ortona V.Caldari (FS) e TE-Gammarana (FU). Nessuna centralina, fra queste, è di tipo Fondo in zona Rurale, Traffico in zona Urbana o di tipo Industria per cui non è stato possibile caratterizzare il livello di polveri $\text{PM}_{2,5}$ di tali zone.

Il valore medio annuo è stato ottenuto mediante estrazione dai relativi rapporti annuali regionali, per tutti gli anni considerati.

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 14 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Tabella 3.2-3 Polveri PM_{2,5}. Valori degli indicatori di riferimento per il periodo 2017-2021

| PM25 media annuale | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------|---------------|------|------|------|------|------|--------------|
| Zona | Stazione | Tipo stazione | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Valore medio |
| IT306 | AQ Amiternum | FU | 10 | 12 | 10 | 10 | 10 | 11 |
| | TE Gammarana | FU | | 13 | 11 | 11 | 11 | |
| | CH Ortona V.Caldari | FS | 12 | 13 | 12 | 13 | 11 | 12 |

da report annuali regionali scaricabili dalla pagina <http://www.artaabruzzo.it/>

- **Valore medio annuo**

L'analisi dei dati di *Tabella 3.2-3* riferiti al valore medio annuo ottenuto per il le Polveri PM_{2,5} evidenzia, nella zona omogenea interessata dal progetto, una buona stabilità complessiva ed una costante conformità al limite previsto dalla normativa (25 µg/m³, D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.).

In particolare:

- centraline di Fondo zona Urbana, il valore medio annuo varia tra 10 e 13 µg/m³, con una media di 11 µg/m³;
- centralina di Fondo zona SubUrbana, il valore medio annuo varia tra 11 e 13 µg/m³, con una media di 12 µg/m³.

Biossido di Azoto

I dati ARTA di Biossido di Azoto sono risultati disponibili in tutte le centraline considerate ad esclusione della centralina CH-Atessa (I).

Il valore medio annuo è stato estratto, per gli anni dal 2017 e 2021, dai relativi rapporti annuali regionali ad esclusione degli anni dal 2018 al 2020 per la centralina PE-ASL Cepagatti e per gli anni 2018 e 2019 per la centralina TE-Gammarana. Per queste centraline i dati sono stati ottenuti mediante elaborazione dei dati giornalieri scaricabili dalla pagina <https://sira.artaabruzzo.it/#/open-data>.

Non è stato possibile calcolare il numero annuo di superamenti del valore limite orario (ovvero il 99,8 percentile dei dati orari) per la non disponibilità del dato orario misurato poiché dalla pagina <https://sira.artaabruzzo.it/#/open-data> sono scaricabili unicamente i dati medi giornalieri. Per sopperire a tale lacuna, con riferimento ai valori massimi, al numero di superamenti del valore limite di legge (ovvero al 99,8 percentile), data l'indisponibilità di dati in ambito ARTA, sono state elaborate le serie storiche riferite ai 5 anni più recenti disponibili (periodo 2008-2012) all'interno della Banca Dati SINA-Brace ed alle centraline AQ_Amiternum (FU) e TE-Porta Madonna (TU) per le quali in tale periodo sono risultati disponibili dati orari per il Biossido di Azoto. I risultati ottenuti sono riportati in *Tabella 3.2-5*.

| | | | | | |
|---|--|--|--------------------------|----------------|------------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 15 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Tabella 3.2-4 Biossido di Azoto NO₂. Valori della media annuale per il periodo 2017-2021
([^])

| NO2 media annuale | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------|---------------|------|------|--------|------|------|--------------|
| Zona | Stazione | Tipo stazione | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Valore medio |
| IT306 | PE ASL Cepagatti | FR | - | 4 | 6 | 5 | 6 | 5 |
| | AQ Amiternum | FU | 15 | 17 | 19 | 15 | 14 | 15 |
| | TE Gammarana | FU | - | 11 | (18,9) | 14 | 15 | 15 |
| | AQ San Gregorio | FS | | 9 | 10 | 8 | 8 | 8 |
| | CH Ortona V.Caldari | FS | 7 | 7 | 9 | 7 | 7 | 7 |
| | TE Porta Reale | TU | 26 | 26 | 37 | 31 | 35 | 31 |

([^]) sono riportati tra parentesi i valori per i quali non è risultata disponibile una copertura di dati validi sufficiente. Tali dati sono esclusi dal calcolo dei valori medi

Tabella 3.2-5 Biossido di Azoto NO₂. Dati SINA-BRACE. Valore massimo annuale, valori del 99,8 percentile e numero di superamenti per il periodo 2008-2012 ([^])

| Stazione | Indicatore | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Valore medio |
|-----------------------|------------------------|------|------|------|------|---------|--------------|
| AQ-Amiternum (FU) | Valore massimo annuale | 119 | 109 | 129 | 119 | (124,2) | 119 |
| | N.sup orari | 0 | 0 | 0 | 0 | (0) | 0 |
| | 99,8 percentile | 95 | 87 | 101 | 98 | (110,4) | 95 |
| TE-Porta Madonna (TU) | Valore massimo annuale | - | 203 | 137 | 162 | 141 | 161 |
| | N.sup orari | - | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 99,8 percentile | - | 130 | 107 | 123 | 116 | 119 |

([^]) sono riportati tra parentesi i valori per i quali non è risultata disponibile una copertura di dati validi sufficiente. Tali dati sono esclusi dal calcolo dei valori medi

- **Valore medio annuo**

L'analisi dei dati di *Tabella 3.2-4* riferiti al valore medio annuo per il Biossido di Azoto NO₂ evidenzia, nella zona omogenea interessata dal progetto, una buona stabilità interannuale a livello di centralina ed una costante conformità al limite previsto dalla normativa (40 µg/m³, D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.). I valori rilevati nelle varie centraline variano da 4 µg/m³ (PE-ASL Cepagatti, anno 2018) ed i 37 µg/m³ (centralina TE-Porta Reale, anno 2019).

In particolare:

- centralina di Fondo zona Rurale, il valore medio annuo varia tra 4 e 6 µg/m³, con una media di 5 µg/m³;
- centraline di Fondo zona Urbana, il valore medio annuo varia tra 11 (TE-Gammarana, anno 2018) e 19 µg/m³ (AQ_Amiternum, anno 2019, con una media di 15 µg/m³);
- centraline di Fondo zona SubUrbana, il valore medio annuo varia tra 7 (CH-Ortona, valore ripetuto) e 10 µg/m³(AQ-San Gregorio, anno 2019), con una media di 8 µg/m³;
- centralina di Traffico zona Urbana, il valore medio annuo varia tra 26 e 37 µg/m³, con una media di 31 µg/m³.

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 16 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

- 99,8 percentile e N.ro annuo di superamenti (Dati SINA-Brace)
Come già evidenziato, il n.ro annuo di Superamenti del valore limite di legge ed il percentile siano due modi equivalenti per valutare la conformità alla normativa del valore medio orario per il Biossido di Azoto NO₂. La conformità dell'uno implica la conformità anche dell'altro e viceversa. Il D.lgs.155/10 e ss.mm.ii. prevede, in particolare, un numero annuo massimo di superamenti del valore limite orario pari a 18 ed un valore massimo del corrispondente percentile (99,8 percentile) pari a 200 µg/m³.

L'analisi dei dati di *Tabella 3.2-5* riferiti al valore del 99,8 percentile ottenuto per le Biossido di Azoto NO₂ evidenzia, nella zona omogenea interessata dal progetto, una buona stabilità interannuale a livello di centralina ed una costante conformità al limite previsto dalla normativa (200 µg/m³, D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.).

In particolare:

- centralina di Fondo zona Urbana, il valore del 99,8 percentile varia tra 87 e 101 µg/m³, con una media di 95 µg/m³
- centralina di Traffico zona Urbana, il valore del 99,8 percentile varia tra 107e 130 µg/m³, con una media di 119 µg/m³

Il N.ro annuo di Superamenti del valore limite di legge risulta costantemente nullo ad esclusione dell'anno 2009 quando, presso la centralina di TE-Porta Madonna (TU) si registra un superamento del valore limite orario di legge (200 µg/m³, D.Lgs.155/2010 e ss.mm.ii).

Ossidi di Azoto

Il valore limite di legge per gli NO_x è un indicatore finalizzato alla protezione della vegetazione ed è riferito alla media annuale del composto. Affinché il confronto con il valore limite di legge sia significativo, le centraline di riferimento devono rispettare alcuni criteri di rappresentatività stabiliti dalla normativa (rif. *Tabella 2.2-1* nota (***)).

I dati riferiti agli Ossidi di Azoto sono risultati disponibili in tutte le centraline ad esclusione della stazione di CH-Atessa (I).

Il valore medio annuo è stato estratto, per tutti gli anni considerati, dai relativi rapporti annuali regionali, ad esclusione dell'anno 2021 il quale report non fornisce il dato riferito a tale composto.

Non è stato possibile integrare i dati con riferimento all'anno 2021 in quanto il composto non è presente tra quelli i cui dati sono scaricabili dalla pagina <https://sira.artaabruzzo.it/#/open-data>.

| | | | | | |
|---|--|--|--------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 17 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Tabella 3.2-6 Ossidi di Azoto NOx. Valori degli indicatori di riferimento per il periodo 2017-2021

| NOx media annuale | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------|---------------|------|------|------|------|------|--------------|
| Zona | Stazione | Tipo stazione | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Valore medio |
| IT306 | PE ASL Cepagatti | FR | | 10 | 8 | 6 | - | 8 |
| | AQ Amiternum | FU | 24 | 28 | 38 | 26 | - | 28 |
| | TE Gammarana | FU | | 34 | 26 | 18 | - | |
| | AQ San Gregorio | FS | | 15 | 14 | 13 | - | 12 |
| | CH Ortona V.Caldari | FS | 9 | 10 | 12 | 10 | - | |
| | TE Porta Reale | TU | 46 | 52 | 56 | 50 | - | 51 |

- Valore medio annuo

L'analisi dei dati di Tabella 3.2-6 riferiti al valore medio annuo ottenuto per gli Ossidi di Azoto evidenzia, nella zona omogenea interessata dal progetto, una buona stabilità interannuale. I valori rilevati variano, nel complesso, tra 9 µg/m³ (centralina CH-Ortona VillaCaldari, anno 2017) ed 56 µg/m³ (centralina TE-Porta Reale, anno 2019).

In particolare:

- centralina di Fondo zona Rurale, il valore medio annuo varia da 6 a 10 µg/m³, con un valore medio pari a 8 µg/m³;
- centraline di Fondo zona Urbana, il valore medio annuo varia tra 18 (TE-Gammarana, anno 2020) e 38 µg/m³ (AQ-Amiternum, 2019), con una media di 28 µg/m³;
- centraline di Fondo zona SubUrbana, il valore medio annuo varia tra 9 (CH-Ortona, anno 2017) e 15 µg/m³ (AQ-San Gregorio, anno 2018), con una media di 12 µg/m³;
- centralina di Traffico zona Urbana, il valore medio annuo varia tra 46 e 56 µg/m³, con una media di 51 µg/m³.

Monossido di carbonio

I dati di Monossido di Carbonio sono risultati disponibili nelle centraline di CH-Ortona Villa Caldari (FS), TE-Porta Reale (TU) e CH-Atessa (I).

Secondo quanto riportato nei rapporti annuali riferiti agli anni dal 2017 al 2021, il valore delle concentrazioni di Monossido di Carbonio è risultato, negli anni di riferimento, ampiamente al di sotto del valore limite annuale (10 mg/m³, D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.) per tutte le centraline.

In base ai dati di cui sopra e con riferimento agli indicatori di legge, si assumono come indicativi della qualità dell'aria nell'area di progetto i livelli di concentrazione riportati in Tabella 3.2-7.

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 18 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Tabella 3.2-7 Valori degli indicatori di riferimento per i composti considerati

| | PM ₁₀ | | | | PM _{2,5} |
|----|------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| | Media annua | Massimo annuale | N.ro Superamenti | 90,4 percentile | Media annua |
| FR | | | | | |
| FU | 16 | 60 | 3 | 28 | 11 |
| FS | 17 | 62 | 3 | 27 | 12 |
| TU | 22 | 87 | 6 | 35 | |
| I | 20 | 68 | 7 | 34 | |
| | NO ₂ | | | | NO _x |
| | Media annua | Massimo annuale | N.ro Superamenti | 99,8 percentile | Media annua |
| FR | 5 | | | | 8 |
| FU | 15 | 119 | 0 | 95 | 28 |
| FS | 8 | | | | 12 |
| TU | 31 | 161 | 1 | 119 | 51 |
| I | | | | | |

3.2.1 Valore di fondo in prossimità dei ricettori selezionati

La *Tabella 3.2-8* che segue riporta i ricettori presi in considerazione (etichettati con R per quanto concerne l'area impianto e con E per quanto riguarda l'area opere elettriche) e la *Figura 3.2-2* ne mostra l'ubicazione. Essi sono posti tra i 200 e i 500 m di distanza dalle opere in progetto ad esclusione di E2, posto a poche decine di metri dalla futura SSE.

Tabella 3.2-8 Elenco e caratteristiche dei ricettori presi in considerazione

| Ricettore | UTM 33T E | UTM 33T N | Distanza dall'opera in progetto | Distanza dalla principale rete viaria | Comune | Tipologia ricettore |
|-----------|-----------|------------|---------------------------------------|---|---------------------------------|-------------------------|
| R1 | 474915.00 | 4652754.00 | 500 m | S.P. di Montalfano 80 m | Cupello, fraz. Montalfano | Civile abitazione |
| R2 | 475671.00 | 4652745.00 | 200 m | S.P. di Montalfano 180 m | Cupello, fraz. Montalfano | Civile abitazione |
| E1 | 479117.00 | 4653133.00 | 300 m | SS650 250 m | San Salvo | Civile abitazione |
| E2 | 479241.00 | 4653402.00 | 45 m | SS650 170 m | San Salvo | Capannone |
| E3 | 479220.00 | 4653884.00 | 400 m | SS650 160 m | San Salvo | Civile abitazione |
| E4 | 478876.00 | 4653532.00 | 270 m | SS650 190 m | San Salvo | Attività commerciale |

Riguardo all'area impianto, il territorio in cui sono posti risulta di tipo rurale (% di territorio non urbanizzato superiore al 40%) ad uso prevalentemente agricolo con case sparse. Anche in area opere elettriche il territorio è assimilabile a tipo rurale ad uso prevalentemente agricolo con case sparse, delimitato a ca. 200 m a Nord Ovest dalla zona industriale di San Salvo. Non sono mai presenti, nelle vicinanze, strade ad alto flusso di traffico (es. autostrade), si segnalano, tuttavia, la Strada Provinciale di Montalfano a ca 80 e 180 m rispettivamente da R1 ed R2 e la SS 650 che dista dai ricettori E1, E2, E3 ed E4 dai 160 ai 250 m.

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 19 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

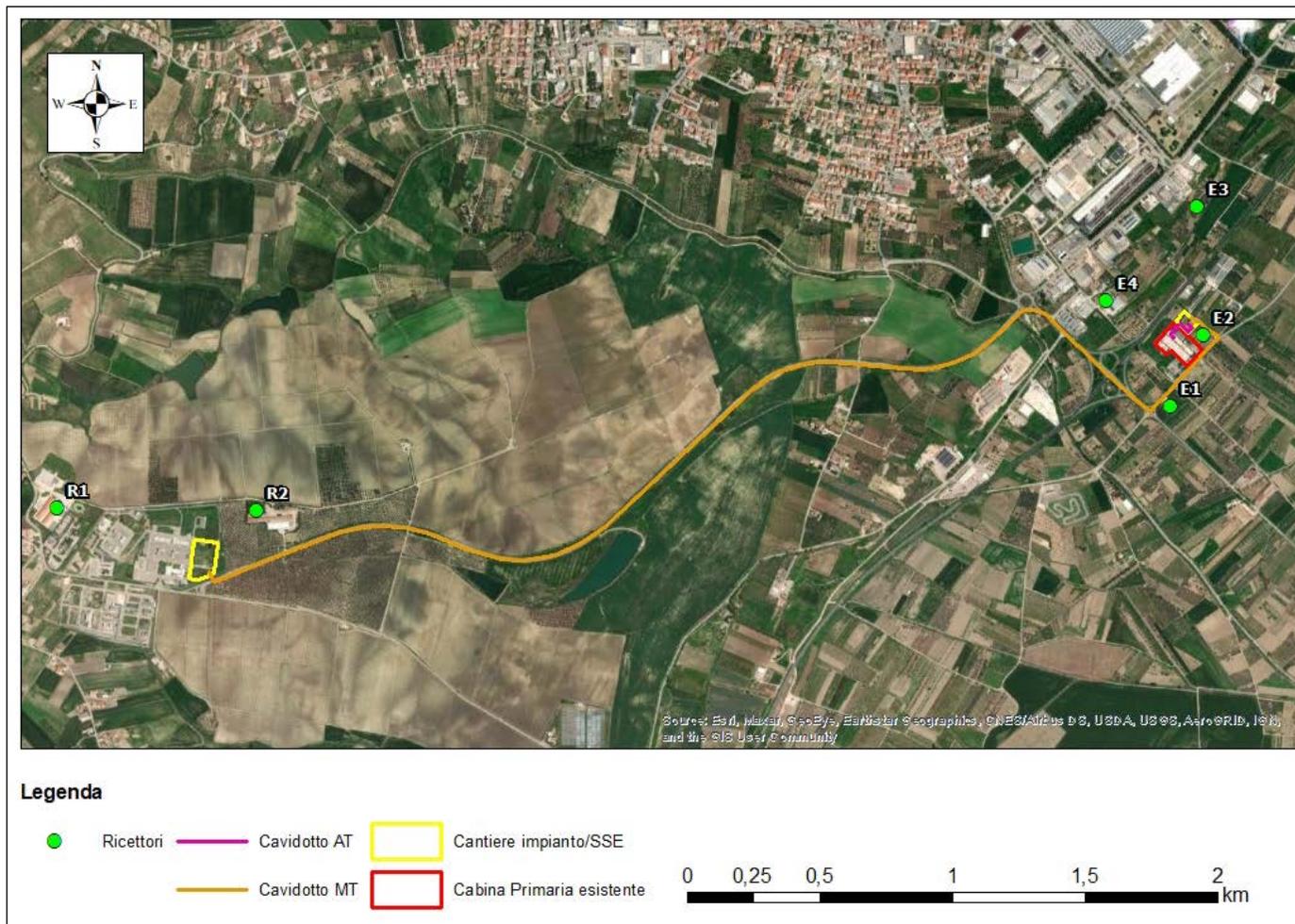


Figura 3.2-2 Ubicazione dei ricettori in prossimità dell'area impianto (R) e dell'area Opere Elettriche Utente (E)

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 20 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Tenuto conto delle caratteristiche del territorio in cui i ricettori selezionati sono posti e della disponibilità degli indicatori di legge che emerge dalla *Tabella 3.2-7*, si è stabilito di escludere, per la caratterizzazione del livello di qualità dell'aria ante operam ai fini della stima degli impatti, le centraline di tipo TU, I e FR. Le concentrazioni di fondo considerate sono pertanto quelle associate alle centraline di tipo FU e FS. In particolare, sono state cautelativamente considerate le prime per gli Ossidi ed il Biossido di Azoto e le seconde per le polveri PM₁₀.

In sintesi, sono stati considerati i seguenti valori di fondo:

Tabella 3.2-9 Concentrazioni di fondo. Valori medi annui presso i ricettori analizzati

| Ricettore | PM ₁₀ (FS) | NO ₂ (FU) | NO _x (FU) |
|-----------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| R1 | 17 | 15 | 28 |
| R2 | | | |
| E1 | | | |
| E2 | | | |
| E3 | | | |
| E4 | | | |

Tabella 3.2-10 Concentrazioni di fondo. Valori massimi, valori dei percentili e numero annuo di superamenti del valore limite di legge (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.) presso i ricettori analizzati

| Ricettore | PM ₁₀ (FS) | | | NO ₂ (FU) | | |
|-----------|----------------------------|---------------|-----------------|-----------------------|---------------|-----------------|
| | Valore massimo giornaliero | N.Superamenti | 90,4 percentile | Valore Massimo orario | N.Superamenti | 99,8 percentile |
| R1 | 62 | 3 | 27 | 119 | 0 | 95 |
| R2 | | | | | | |
| E1 | | | | | | |
| E2 | | | | | | |
| E3 | | | | | | |
| E4 | | | | | | |

Sulla base dei valori di cui sopra saranno quantificati gli eventuali impatti legati alla realizzazione delle opere in progetto.

| | | | | | |
|--|--|--|--------------------------|--------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 21 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

4. EMISSIONI IN FASE DI CANTIERE

4.1 Descrizione delle attività

4.1.1 Cantiere impianto

Le attività di costruzione che interesseranno l'impianto di compressione avranno una durata complessiva di ca. 21 mesi, incluso Commissioning. Esse si articoleranno in due fasi principali, denominate Fase 1 e Fase 2, quest'ultima in condizioni di fermata per parte della centrale.

In particolare, la Fase 1 dà inizio alle attività di cantiere e prevede lavori civili, meccanici ed ELE-PC/SMI/AUT propedeutici alla Fase 2 e che interesseranno complessivamente i primi 15 mesi di attività.

I lavori civili, che includono gli scavi, la realizzazione di opere in calcestruzzo e i rinterri, saranno fuori fermata fino al 13-esimo mese mentre nei mesi 14 e 15 le attività (nello specifico i rinterri) interesseranno solo le parti di centrale non in fermata. I lavori civili di Fase 1 si sovrappongono, dal secondo al 13-esimo mese, ai lavori meccanici e, dal quarto al 13-esimo mese, ai Lavori ELE-PC/SMI/AUT. Dal 16-esimo al 21-esimo mese è prevista la realizzazione delle strade e l'esecuzione dei ripristini, sempre fuori fermata

La Fase 2, in fermata centrale, ha una durata complessiva di 4 mesi e si sviluppa dal 14-esimo al 17-esimo mese, quando l'impianto è messo nuovamente in esercizio. Durante i primi due mesi, sono previsti lavori civili e lavori TUB/ELE/SMI/AUT che interesseranno le parti di centrale in fermata.

Dal 18-esimo al 21-esimo mese è previsto, fuori fermata, il Commissioning dell'impianto.

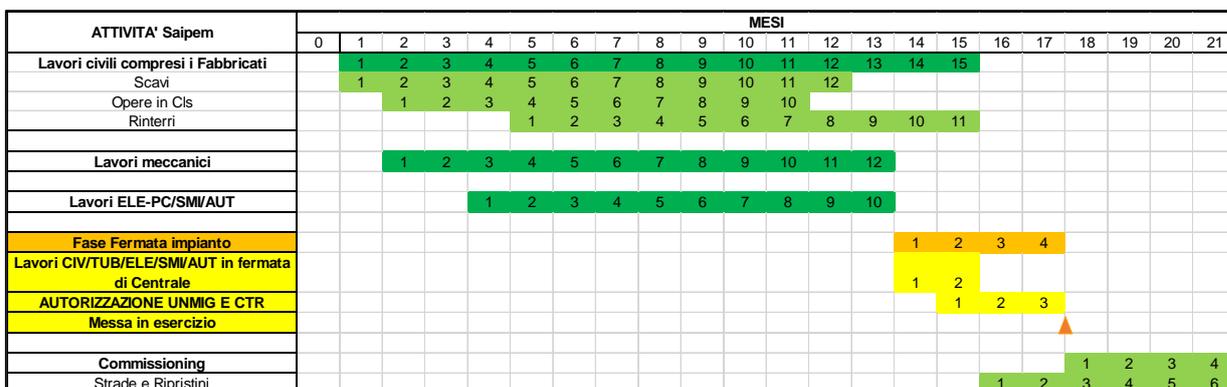


Figura 4.1-1 Cantiere impianto. Cronoprogramma delle attività previste

4.1.2 Cantiere opere accessorie

L'installazione della nuova unità di compressione elettrica (ELCO EC5) in aggiunta alle TC1, TC3 e TC4 in esercizio esistenti, rende necessario il potenziamento del sistema di alimentazione elettrico della centrale attraverso una nuova alimentazione derivata dalla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in Alta Tensione. A tal fine dovrà essere realizzata una nuova Sottostazione Elettrica d'Utente a 150/20 kV da collegare all'esistente stazione elettrica di smistamento RTN a 150 kV "San Salvo SE" ed alle apparecchiature (quadri MT) della centrale Stogit di Fiume Treste.

La progettazione delle suddette opere e dei collegamenti in cavo AT e MT sarà a cura della

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 22 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

società Green&Green su incarico di Saipem S.p.A. Il progetto delle opere necessarie alla realizzazione della connessione alla rete AT (stallo) nella Cabina Primaria di San Salvo SE, opere interne all'area della Cabina Primaria stessa, saranno a cura della società proprietaria Terna Rete Italia (RTI).

In sintesi, le opere accessorie da realizzare sono le seguenti:

Opere Elettriche Utente per l'Alimentazione MT ad Antenna:

- Sottostazione Elettrica d'Utente 150/20 kV (d'ora in poi SSE 150/20 KV o solo SSE);
- Cavidotto AT 150 kV di collegamento tra la Cabina Primaria San Salvo SE RTN 150 kV e la Sottostazione Elettrica d' utente 150/20kV (lunghezza complessiva 153 m), d'ora in poi cavidotto AT;
- Cavidotto MT 20 kV di collegamento tra la Sottostazione Elettrica d'Utente 150/20 kV e la stazione di compressione gas Stogit (lunghezza complessiva ca. 4610 m), d'ora in poi cavidotto MT;

Opere per la Connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in Alta Tensione (AT):

- Stallo linea AT Cabina Primaria San Salvo SE RTN 150 kV (lavori interni all'area della esistente Cabina Primaria).

La *Figura 4.1-2* che segue mostra l'area di Impianto e l'ubicazione delle opere accessorie di cui sopra.

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 23 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

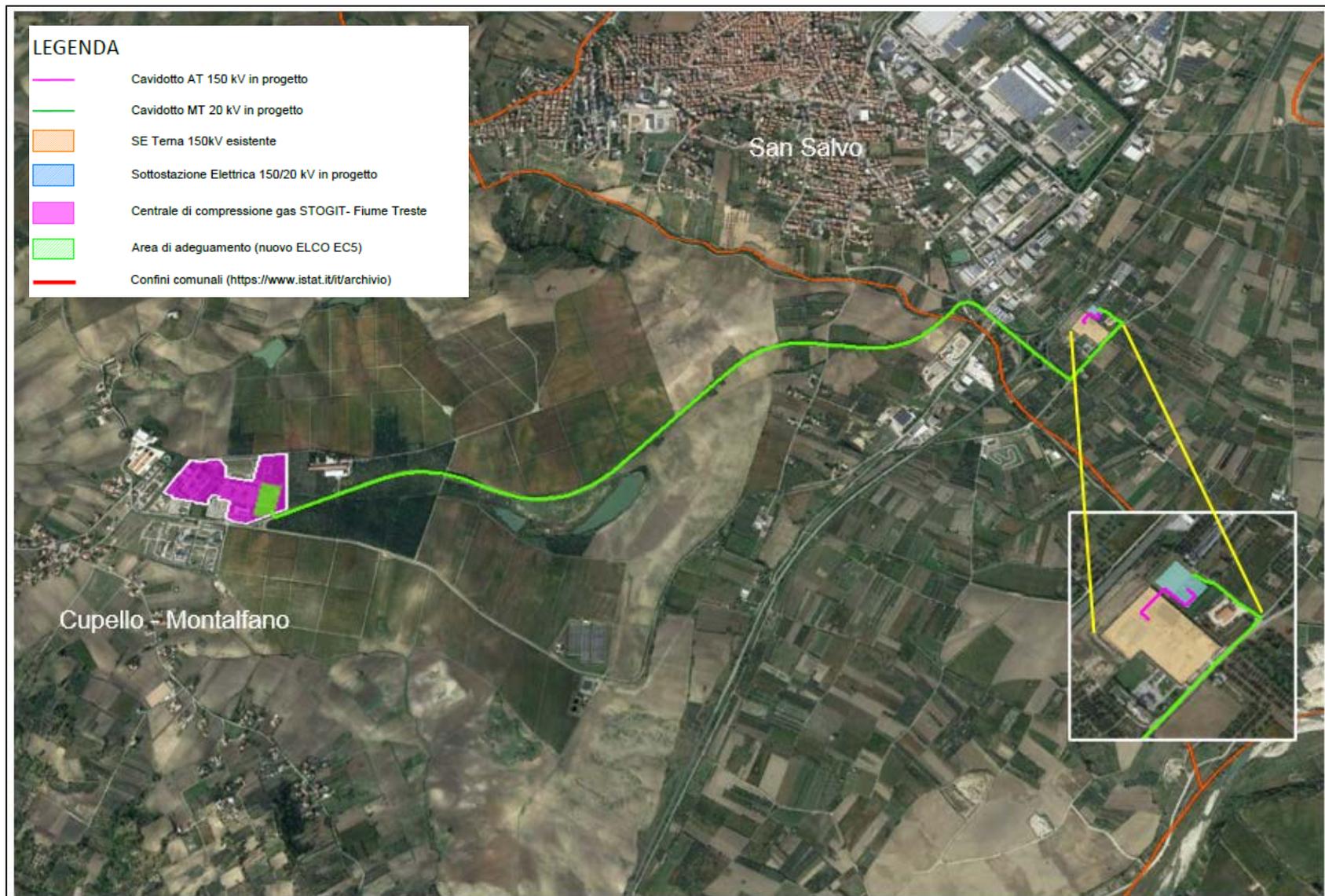


Figura 4.1-2 Area di impianto ed Opere accessorie in progetto

| | | | | | |
|--|--|--|------------------------------|--------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 24 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Le attività di costruzione delle Opere Elettriche Utente per l'alimentazione MT ad Antenna avranno una durata complessiva di ca. 12 mesi, incluso Commissioning. Esse si svilupperanno nei primi 12 mesi (incluso Commissioning) delle attività di costruzione che interesseranno l'impianto STOGIT.

La *Figura 4.1-3* che segue mostra una sintesi del programma di realizzazione delle suddette opere nei 21 mesi di durata del cantiere impianto. Alcune attività (voci 1.8.4, 1.8.5, 1.9.9) sono state omesse in quanto di scarso interesse ai fini della stima delle emissioni sia per durata che per l'impiego di mezzi previsto. Il programma dei lavori dettagliato è comunque riportato nell'Allegato 1 al presente studio.

| Attività per la realizzazione delle Opere Elettriche Utente per l'alimentazione MT ad Antenna (*) | MESI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Stazione Utente AT/MT - Lavori Civili - (voci programma da 1.8.1 a 1.8.2.5) | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | | | | | | | | |
| Stazione Utente AT/MT - Lavori Elettrostrumentali - (voci programma da 1.8.3 a 1.8.3.6) | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | | | | | | | | |
| Cavidotto MT - Lavori Civili (**)- (voci programma da 1.9.1 a 1.9.7) | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| Cavidotto MT - Lavori Elettrostrumentali - (voce programma 1.9.8) | | | | | | | | | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | |
| Cavidotto AT - Lavori Civili - (voci programma 1.10.1 - 1.10.2 - 1.10.6 - 1.10.7) | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | |
| Cavidotto AT - Lavori Elettrostrumentali - (voci programma 1.10.3 - 1.10.4 - 1.10.5) | | | | | | | | | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | |
| Commissioning (voci programma da 1.11.1 a 1.11.2) | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | | | | | | | |

(*) rif. Allegato 1 "CENTRALE DI FIUME TRESTE (CUPELLO – CH, PROGRAMMA DI COSTRUZIONE OPERE ELETTRICHE D'UTENTE"

(**) inclusa posa della condotta di drenaggio acque reflue

Figura 4.1-3 Programma di realizzazione delle Opere Elettriche Utente per l'alimentazione MT ad Antenna

Le attività di cantiere che riguarderanno la Connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in Alta Tensione e che interesseranno l'area della Cabina Primaria San Salvo esistente, avranno una durata complessiva di 12 mesi e saranno prevedibilmente concluse prima dell'inizio del cantiere impianto e dei cantieri SSE, cavidotto AT e cavidotto MT, come mostra la figura che segue e che riporta il programma di realizzazione lavori d'insieme.

Lo scenario di picco attività sarà quindi collocato nei mesi successivi alla sua chiusura e associato ai soli cantieri impianto ed Opere Elettriche Utente che saranno, invece, contemporanei. In particolare, le attività potenzialmente più impattanti interesseranno i primi 10 mesi di cantiere (rif. *Figura 4.1-3*) e sono prese in esame, nelle elaborazioni che seguono, ai fini della valutazione degli impatti cumulati (rif. All. V alla Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 "Criteri per la verifica di assoggettabilità di cui all'art.19).

Si assume in questo modo che il cantiere per la realizzazione della Connessione alla RTN in AT, comunque descritto ai paragrafi successivi, non partecipi al cumulo degli impatti in quanto,

| Logo e Denominazione Commerciale Committente | Identificativo documento Committente | Identificativo documento Progettista | Indice Rev. | | Foglio di Fogli |
|--|---|---|----------------------|------------|--------------------|
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
|  STOGIT | 041105DFLB13336 | 05-BG-E-94704 | | 00 | 25 / 103 |

anche nell'eventualità di una sovrapposizione parziale con gli altri cantieri, in particolare con i cantieri Opere Elettriche Utente, questa potrà interessare solo un breve periodo iniziale di questi ultimi e non sarà tale da modificare lo scenario di picco attività sulla base del quale verranno stimati gli impatti sulla componente atmosfera.

| | | | | | |
|---|--|--|----------------------|------------|--------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 27 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

4.2 Movimenti terra

Le terre e rocce da scavo saranno gestite come indicato nel doc. 041105DFLB13333 - "Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo", annesso allo Studio Preliminare Ambientale, a cui si rimanda per i dettagli e da cui sono estratti i dati riportati ai paragrafi successivi.

4.2.1 Cantiere impianto

Il criterio di gestione del materiale scavato, per il quale si assume la conformità alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di riferimento secondo Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 152/06, prevede il suo deposito temporaneo in area esterna alla centrale e, successivamente, il suo parziale utilizzo in sito per il rinterro degli scavi. Il sito di deposito di cui sopra sarà individuato in fase esecutiva di progetto a cura del contraente di costruzione.

Anche il materiale in esubero derivante dalle attività di scavo verrà trasferito all'esterno per il successivo riutilizzo come sottoprodotto. Qualora non fossero disponibili siti idonei a ricevere il materiale in esubero, si potrà provvedere a gestire le terre come rifiuto tramite conferimento presso impianti di smaltimento esterni. E' inoltre previsto l'impiego di materiali lapidei provenienti da cava con caratteristiche geotecniche adeguate da definire in corso d'opera ai fini della costruzione.

I dati sui movimenti terra stimati, estratti dal doc. 041105DFLB13333 - "Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo", annesso allo Studio Preliminare Ambientale, sono riportati nella tabella che segue. Essi interesseranno in misura diversa tutti i 21 mesi di cantiere ma prevalentemente la Fase 1, quindi fuori fermata centrale.

Tabella 4.2-1 Cantiere impianto. Bilancio delle terre e rocce da scavo

| Descrizione attività | Scavo (m ³) | Rinterri | | Materiale in esubero (*) (m ³) |
|--|-------------------------|--|---|--|
| | | Rinterro con materiale da cava (m ³) | Rinterro con materiale da scavo (m ³) | |
| Scotico | 1.770 | | 405 | 1.365 |
| Sbancamento | 3.316 | | 382 | 2.934 |
| Scavo per fondazione fabbricati | 6.133 | 2.196 | 0 | 6.133 |
| Scavo per Pozzetti e percorso tubazioni | 5.711 | 1.780 | 2.943 | 2.767 |
| Scavo per Percorso cavi e pozzetti | 4.601 | 20 | 2.585 | 2.016 |
| Nuove strade area Sottostazione | 241 | 181 | | 241 |
| Area autobloccanti zona EC-5 | | 2.109 | | |
| Totale progetto | 21772 | 6285 | 6316 | 15456 |
| Posa collettori | 1.108 | 397 | 703 | 463 |
| Smantellamenti tubazioni nella zona sopra attuali cooler della TC4 | 404 | | 404 | -10 |
| Parziale Fase 2 | 1.512 | 397 | 1.107 | 453 |
| Parziale Fase 1 | 20.260 | 5.888 | 5.209 | 15.003 |

(*) volume trasferito all'esterno per successivo riutilizzo come sottoprodotto

La Figura 4.2-1 mostra la progressione delle attività che prevedono i movimenti terra di cui sopra.

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 28 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Figura 4.2-1 Cantiere impianto. Cronoprogramma delle attività con movimenti terra

| Fasi | Descrizione Attività | Mesi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Fase 1 + 2 | Scotico e Sbancamento | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Scavo per fondazione fabbricati | █ | █ | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Scavo per Pozzetti e percorso tubazioni | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | | | | | |
| | Scavo per Percorso cavi e pozzetti | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | | | | | | | |
| | Rinterri Fabbricati | | | | | | | | | | | | █ | █ | █ | █ | | | | | | |
| | Rinterri Tubazioni e percorso cavi | | | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | | | |
| | Nuove strade | | | | | | | | | | | | | | | | | | █ | █ | █ | █ |
| | Area autobloccanti | | | | | | | | | | | | | | | | | | █ | █ | █ | █ |
| Fase 2 | Smantellamento tubazioni zona cooler TC4 e posa collettori (inclusi scavi e rinterri) | | | | | | | | | | | | | | | | | █ | █ | █ | | |

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 29 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

4.2.2 Cantiere opere accessorie

Per quanto riguarda i cantieri Opere Elettriche Utente, per la SSE non si prevede alcun riutilizzo del materiale di scavo ed il materiale in esubero sarà interamente riutilizzato come sottoprodotto. In particolare, le terre scavate per la realizzazione della SSE saranno provvisoriamente depositate in aree esterne, in attesa di essere gestite come sottoprodotto in aree esterne a quelle del cantiere e, in ultima analisi, come rifiuti in impianti di recupero o discariche autorizzati. Nel bilancio sono compresi anche i volumi movimentati per il posizionamento delle vasche di laminazione.

Per il cavidotto MT, è previsto il riutilizzo in sito di quantità minime rispetto al volume totale di scavo. Il materiale in esubero sarà prevalentemente conferito in discarica (ca. 6220 m³, terreno di risulta che riguarda il cavidotto MT su strada) e, solo in minima parte (ca. 42 m³), riutilizzato come sottoprodotto. Nel bilancio sono compresi anche i volumi movimentati per la realizzazione della condotta di drenaggio delle acque reflue.

Per il cavidotto AT, sono previsti volumi di scavo in quantità molto contenute. Esso sarà prevalentemente riutilizzato in sito ed il materiale in esubero sarà riutilizzato come sottoprodotto in aree esterne a quelle di cantiere.

E' inoltre previsto l'impiego di materiali lapidei provenienti da cava per la realizzazione del piano di posa e posizionamento vasche di laminazione e per la realizzazione delle fondazioni elettromeccaniche (SSE), dei rinterri e del fondo per la posa dei cavi (cavidotto MT). Si preleva materiale da cava perché il materiale presente in loco non presenta caratteristiche geotecniche adeguate ai fini della costruzione.

I movimenti terra stimati per i cantieri SSE, cavidotto MT e cavidotto AT, estratti dal doc. 041105DFLB13333 - "Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo", annesso allo Studio Preliminare Ambientale, sono riportati in *Tabella 4.2-2*.

| | | | | | |
|---|--|--|--------------------------|----------------|------------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 30 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Tabella 4.2-2 Cantieri SSE, cavidotto MT, cavidotto AT. Bilancio delle terre e rocce da scavo

| Cantiere | Descrizione attività | Scavo (m ³) | Rinterri | | Materiale in esubero (*) (m ³) |
|--|---|-------------------------|--|---|--|
| | | | Rinterro con materiale da cava (m ³) | Rinterro con materiale da scavo (m ³) | |
| Sottostazione Elettrica d'Utente (SSE) | Rimozione del terreno vegetale | 2080 | 0 | 0 | 2080 |
| | Scavo/Rinterro per realizzazione piano di posa e posizionamento vasche di laminazione | 221 | 2557 | 0 | 221 |
| | Fondazioni apparecchiature elettromeccaniche | 32 | 6 | 0 | 32 |
| | Totale progetto | 2333 | 2563 | 0 | 2333 |
| Cavidotto MT e condotta di drenaggio acque reflue | Scavo/Rinterro cavidotto | 6549 | 4983 | 287 | 6262 |
| | Fondo per posa cavi | 0 | 611 | 0 | 0 |
| | Totale | 6549 | 5594 | 287 | 6262 (^) |
| Cavidotto AT | Scavo/Rinterro cavidotto | 130 | 0 | 83 | 48 |
| | Fondo per posa cavi | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Totale | 130 | 0 | 83 | 48 |

(*) volume trasferito all'esterno per successivo riutilizzo come sottoprodotto (SSE e cavidotto AT) o per conferimento in discarica (cavidotto MT)

(^), volume successivamente riutilizzato come sottoprodotto pari a 42 m³, volume conferito in discarica pari a 6220 m³

Per quanto concerne il cantiere per la Connessione alla RTN in Alta Tensione, il criterio scelto per la gestione delle terre e rocce da scavo è quello di massimizzarne, per quanto possibile, il riutilizzo in sito allo stato naturale, ai sensi dell'art. 24 del D.P.R 120/2017, sulla base degli esiti del campionamento e della caratterizzazione preliminare delle stesse effettuati al fine di accertarne la qualità ambientale.

Per la quota parte non riutilizzabile direttamente in sito l'orientamento è quello di limitarne il più possibile lo smaltimento in discarica e privilegiare il conferimento presso impianti di recupero, in funzione delle caratterizzazioni come rifiuto che verranno effettuate in fase di esecuzione dei lavori. Si stimano i quantitativi di materiali movimentati riportati nella tabella seguente.

Tabella 4.2-3 Cantiere per la Connessione alla RTN in AT. Bilancio delle terre e rocce da scavo

| Descrizione attività | Scavo (m ³) | Rinterri | | Materiale in esubero (m ³) (*) |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|
| | | Rinterro con materiale da cava | Rinterro con materiale da scavo | |
| | | (m ³) | (m ³) | |
| Fondazioni | 158 | (**) | 66 | 92 |
| Cavidotti | 95 | (**) | 3 | 91 |
| Totale | 253 | (**) | 70 | 183 |

(*) volume trasferito all'esterno, da gestire come rifiuto

(**) pari ai volumi di riporto, nel caso in cui il materiale di scavo non risulti idoneo al riutilizzo

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 31 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Complessivamente, il volume totale degli scavi risulta pari a ca.253 m³ mentre quello dei riporti necessari è stimato in ca.70 m³. Per il riporto potrà essere utilizzato il terreno di scavo, fatta salva la necessità di verificarne l'effettiva possibilità progettuale di impiego. La restante parte di terreno (eccedente, stimata pari a circa 183 m³) andrà gestito come rifiuto.

Nell'eventualità che il materiale di scavo non risulti idoneo al riutilizzo perché scadente dal punto di vista tecnico, i volumi necessari di riporto saranno integrati con materiale inerte di idonee caratteristiche.

4.3 Mezzi di cantiere

Di seguito è dato l'elenco e le caratteristiche dei mezzi che si prevede di impiegare durante le attività di cantiere (rif. Studio Preliminare Ambientale, **para. 3.4.4** e **para.3.4.10**).

4.3.1 Cantiere impianto

Per quanto concerne i lavori che interesseranno la centrale STOGIT, ai fini della valutazione delle emissioni è stata considerata la configurazione di automezzi di cantiere riportata nelle tabelle successive.

Tabella 4.3-1 Cantiere impianto. Opere civili/Fabbricati. Elenco e caratteristiche dei mezzi utilizzati in cantiere

| Mezzo | Potenza | Numero | Ore |
|----------------------------|----------------|--------|-----|
| Macchine operatrici | | | |
| Generatore 20kW | 20KW | 1 | 2 |
| Autobetoniere | 12/40 t-460 HP | 2 | 2 |
| Pompe calcestruzzo | 450 CV | 2 | 2 |
| Pala caricatrice gommata | 100HP | 1 | 3 |
| Terna | 175HP | 1 | 3 |
| Escavatori | 200HP | 2 | 3 |
| Escavatori | 50HP | 2 | 3 |
| Autocarro con grù | 300 HP | 1 | 4 |
| Fork lift 2t | 2 t | 1 | 2 |
| Martello demolitore | 150HP | 1 | 2 |
| Compressore aria | 100HP | 1 | 2 |
| Rullo compattatore | 150HP | 1 | 2 |
| Veicoli commerciali | | | |
| Autobetoniere | 12/40 t-460 HP | 2 | 2 |
| Autocarri | 12/37 t | 3 | 3 |

| | | | | | |
|---|--|--|--------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 32 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Tabella 4.3-2 Cantiere impianto. Opere meccaniche. Elenco e caratteristiche dei mezzi utilizzati in cantiere

| Mezzo | Potenza | Numero | Ore |
|----------------------------|---|--------|-----|
| Macchine operatrici | | | |
| Generatore | 20KW | 2 | 3 |
| Compressori | 100HP | 2 | 3 |
| Paywelder | tensione di rete 240 V + 100HP del trattore | 4 | 3 |
| Autogrù | 460 HP | 1 | 2 |
| Motosaldatrici | 400 A | 3 | 4 |
| Impianto di sabbiatura | TRATTORE (100HP) +COMPRESSORE (100HP) | 2 | 3 |
| Impianto di controlli CND | | 1 | 0 |
| Pompe a.p. | 70HP | 1 | 1 |
| Pompe riempimento | 40HP | 1 | 1 |
| Veicoli commerciali | | | |
| Autocarri | 12/37 t | 2 | 4 |

Tabella 4.3-3 Cantiere impianto. OPERE ELE/SMI/PC/TLC. Elenco e caratteristiche dei mezzi utilizzati in cantiere

| Mezzo | Potenza | Numero | Ore |
|----------------------------|-----------|--------|-----|
| Macchine operatrici | | | |
| Terna | 60HP | 1 | 3 |
| Veicoli commerciali | | | |
| Autocarri | 12 t-37 t | 1 | 3 |

Tabella 4.3-4 Cantiere impianto. Opere civili strade e ripristini. Elenco e caratteristiche dei mezzi utilizzati in cantiere

| Mezzo | Potenza | Numero | Ore |
|----------------------------|---------|--------|-----|
| Macchine operatrici | | | |
| Generatore 20kW | 20KW | 1 | 2 |
| Terna | 175HP | 1 | 3 |
| Escavatori | 200HP | 2 | 3 |
| Escavatori | 50HP | 2 | 3 |
| Rullo compattatore | 150HP | 1 | 2 |
| Piastra vibrante | 40 HP | 1 | 2 |
| Vibrofinitrice | 40 HP | 1 | 2 |
| Veicoli commerciali | | | |
| Autocarri | 12/37 t | 3 | 3 |

In aggiunta ai mezzi di cui sopra si considerano, fra i veicoli commerciali, 3 pulmini e 6 fuoristrada costantemente presenti in cantiere per gli spostamenti interni del personale.

Si evidenzia inoltre come, considerati gli spostamenti minimi dell'autogrù all'interno del cantiere, per il mezzo possano essere trascurate le emissioni durante il trasferimento da un'area di lavoro all'altra privilegiando quindi le emissioni legate alla potenza sviluppata dal motore durante l'utilizzo della macchina da ferma, considerandola alla pari di una macchina operatrice.

Per quanto riguarda l'autobetoniera invece, data la tipologia di mezzo il cui utilizzo prevede sia l'impiego in cantiere da ferma a motore acceso che un certo numero di viaggi giornalieri dall'esterno, le emissioni sono stimate considerando il mezzo sia alla pari di un veicolo commerciale che di una macchina operatrice.

| | | | | | |
|--|--|--|--------------------------|----------------|------------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 33 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

4.3.2 Cantiere opere accessorie

Per quanto concerne il progetto di realizzazione delle Opere Elettriche Utente, si ipotizza l'impiego dei mezzi riportati nelle successive tabelle (*Tabella 4.3-5, Tabella 4.3-6, Tabella 4.3-7*), dettagliati con riferimento alle macroattività previste (rif. Allegato 1-“CENTRALE DI FIUME TRESTE (CUPELLO – CH, PROGRAMMA DI COSTRUZIONE OPERE ELETTRICHE D’UTENTE”).

Tabella 4.3-5 Caratteristiche dei mezzi utilizzati in cantiere – SSE

| Mezzi | Ore/giorno di utilizzo | Potenza meccanica o Peso mezzo | N.ro mezzi per Fasi | | | | |
|----------------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------|---|---|-------|-------|
| | | | A(*) | B | C | D (*) | E (*) |
| Macchine operatrici | | | | | | | |
| Autocarro con gru | 2 | 460 HP | - | - | 1 | - | - |
| Escavatore | 4 | 200 HP | - | 1 | - | - | - |
| Autogru | 3 | 45 ton - 129 kW-175 CV | - | - | - | - | - |
| Gru leggera | 3 | 18 kW | - | - | 1 | - | - |
| Gruppo Elettrogeno | 6 | 140 CV | - | 1 | - | - | - |
| Macchina per il taglio del ferro | 2 | elettrica | - | 1 | - | - | - |
| Macchina piegaferro | 2 | elettrica | - | 1 | - | - | - |
| Martello demolitore pneumatico | 1 | 150 HP | 1 | - | - | - | - |
| Pala gommata | 1 | 100 HP | - | 1 | - | - | - |
| Pala cingolata | 1 | 150 HP | - | 1 | - | - | - |
| Trivella autocarrata gommata | 1 | 200 HP | - | - | - | - | - |
| Piattaforma mobile autocarrata | 1 | 460 HP | - | - | 1 | - | - |
| Pompa per calcestruzzo | 2 | 450 CV | - | 1 | - | - | - |
| Vibratore a piastra | 1 | 40 HP | - | 1 | - | - | - |
| Vibrofinitrice | 1 | 40 HP | | 1 | | | |
| Veicoli commerciali | | | | | | | |
| Autocarro | 5 | 12 t vuoto/37 t a pieno carico | 1 | 1 | - | 1 | - |
| Autobetoniera | 2 | 12 t vuoto/ 40 t a pieno carico | - | 1 | - | - | - |

A (voce 1.8.1, 5 gg) = Delimitazione dell'area dei lavori, allestimento cantiere e demolizione manufatto esistente

B (voce 1.8.2, 292 gg) = Opere civili: preparazione del piano di posa, movimento terra, sistemazione delle aree ed adeguamento della strada, realizzazione delle fondazioni per apparecchiature elettromeccaniche, realizzazione del fabbricato di sottostazione, realizzazione della recinzione perimetrale, realizzazione dello strato di asfalto

C (voce 1.8.3, 215 gg) = Montaggi elettromeccanici: montaggi TRAF0 e HV, quadri MT e BT posa cavi e collegamenti, montaggio e configurazione SCADA

D (voce 1.8.4, 2 gg) = smobilizzo cantiere

E (voce 1.8.5, 2 gg) = messa a dimora specie arboree per mitigazione

(*) Attività trascurata ai fini della stima degli impatti per la breve durata e per il modesto o nullo impiego di mezzi.

| | | | | | |
|---|--|--|--------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 34 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Tabella 4.3-6 Caratteristiche dei mezzi utilizzati in cantiere – Cavidotto MT e condotta di drenaggio acque reflue

| Mezzi | Ore/giorno di utilizzo | Potenza meccanica o Peso mezzo | N.ro mezzi per Fasi | | | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------|-------|-------|---|---|---|---|-------|-------|
| | | | A (*) | B (*) | C (*) | D | E | F | G | H (*) | I (*) |
| Macchine operatrici | | | | | | | | | | | |
| Escavatore | 4 | 150 HP | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - |
| Martello demolitore pneumatico | 2 | 150 HP | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - |
| Autogru | 2 | 45 ton - 129 kW-175 CV | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - |
| Pala cingolata | 2 | 150 HP | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - |
| Gru leggera | 2 | 18 kW | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - |
| Rullo compressore | 3 | 150 HP | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - |
| Vibrofinitrice | 3 | 40 HP | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - |
| Veicoli commerciali | | | | | | | | | | | |
| Autocarro | 5 | 12 t vuoto/37 t a pieno carico | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 |
| Autocarro | 2 | 16 t vuoto/40 t a pieno carico | - | 1 | - | 1 | 1 | - | - | - | - |

A (voce 1.9.1, 3 gg) = Delimitazione dell'area dei lavori ed allestimento cantieri

B (voce 1.9.2, 2 gg) = Pulizia generale

C (voce 1.9.3, 17 gg) = Individuazione delle interferenze cavidotto MT e condotta di drenaggio acque reflue

D (voce 1.9.4, 100 gg) = Rimozione dello strato di asfalto

E (voce 1.9.5, 100 gg) = Scavo per l'esecuzione del cavidotto

F (voce 1.9.6, 100 gg) = Posa dei corrugati e della condotta di drenaggio, realizzazione degli attraversamenti su cavalcavia e fiume, realizzazione degli eventuali pozzetti e cavidotti in cls

G (voce 1.9.7, 115 gg) = Rinterro con materiale prescritto dal D.L. e ripristino dello strato di asfalto ove necessario

H (voce 1.9.8, 60 gg) = Realizzazione opere elettriche

I (voce 1.9.9, 2 gg) = Smobilizzo cantiere

(*) Attività trascurata ai fini della stima degli impatti per la breve durata e per il modesto o nullo impiego di mezzi

Tabella 4.3-7 Caratteristiche dei mezzi utilizzati in cantiere – Cavidotto AT

| Mezzi | Ore/giorno di utilizzo | Potenza meccanica o Peso mezzo | N.ro mezzi per Fasi | | | | |
|----------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------|---|--------|---|---|
| | | | A (*) | B | C- (*) | D | E |
| Macchine operatrici | | | | | | | |
| Escavatore | 4 | 150 HP | - | 1 | - | - | - |
| Pompa per calcestruzzo | 2 | 450 CV | - | - | - | 1 | - |
| Rullo compressore | 3 | 150 HP | - | - | - | - | - |
| Vibrofinitrice | 4 | 40 HP | - | - | - | - | 1 |
| Veicoli commerciali | | | | | | | |
| Autocarro | 5 | 12 t vuoto/37 t a pieno carico | - | - | - | - | 1 |
| Autocarro | 5 | 16 t vuoto/40 t a pieno carico | - | 1 | - | - | - |
| Autobetoniera | 2 | 16 t vuoto/ 40 t a pieno carico | - | - | - | 1 | - |

A (voce 1.10.1, 2 gg) = Individuazione interferenze

B (voce 1.10.2, 45 gg) = Scavo della Trincea

C (voce 1.10.3, 1.10.4 e 1.10.5, 14 gg) = Posa cavo, realizzazione collegamenti, collaudo

D (voce 1.10.6, 35 gg) = Realizzazione della sezione, getto del cls e posa delle lastre prefabbricate

E (voce 1.10.7, 5 gg) = Rinterro e ripristino

(*) Le attività non richiedono l'impiego di mezzi e possono essere considerate non impattanti

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 35 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

In merito alla realizzazione delle opere per la Connessione alla RTN in AT presso la Cabina Primaria San Salvo SE, come evidenziato dal programma lavori (*Figura 4.1-4*), il cantiere opererà anticipatamente rispetto al cantiere centrale e, soprattutto, rispetto al cantiere Opere Elettriche Utente e non parteciperà al cumulo degli impatti. Per il suddetto cantiere è previsto l'impiego di escavatori, betoniere, argani, compressori e martelli pneumatici.

4.4 Metodologia di stima

L'emissione di contaminanti durante la fase di realizzazione dell'opera consiste principalmente in Ossidi di Azoto (NOx) e Polveri che sono presenti nei fumi di scarico dei motori dei mezzi impiegati nelle lavorazioni.

Alle polveri presenti nei fumi esausti, va aggiunto il contributo associato alle attività polverigene che si svolgono in cantiere legate alla movimentazione del terreno, quali le attività di scotico, sbancamento, il carico e scarico del materiale e il transito dei mezzi su strade non asfaltate. Con riferimento a tali contributi, i modelli di valutazione impiegati nel presente studio derivano da formulazioni e modelli dell'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors) tarati per attività simili. Di seguito si riportano le lavorazioni considerate ed il relativo modello emissivo US-EPA utilizzato (in parentesi):

- scotico superficiale (AP-42, §13.2.3 "Heavy construction operations");
- scavo di sbancamento (SCC 3-05-027-60 Sand Handling, Transfer and Storage")
- formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42, §13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles")
- transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42, §13.2.2 "Unpaved roads")
- carico del materiale di scotico/scavo su mezzo di trasporto (SCC 3-05-010-37 "Fire construction Sand and Gravel-Truck Loading: overburden"/SCC-3-05-025-67 "Bulk Loading Overburden")
- scarico del materiale (SCC 3-05-10-42 "Fire construction Sand and Gravel-Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden")

4.4.1 Gas esausti

I contaminanti maggiormente presenti nei gas esausti dei motori dei mezzi di cantiere e che saranno presi in considerazione sono le Polveri e gli Ossidi di Azoto. Ai fini della valutazione dell'impatto si assume conservativamente che tutta l'emissione di polveri sia costituita da polveri sottili (PM₁₀), pertanto le stime che seguono, anche quando riferite alle polveri totali, saranno conservativamente assimilate a polveri PM₁₀.

Veicoli commerciali

L'evoluzione in questi ultimi anni della normativa comunitaria, che impone dei vincoli sempre più restrittivi alle emissioni veicolari, fa sì che il problema non sia riconducibile ad una semplice distinzione tra tipologia di veicoli, ma sia importante fare anche riferimento all'anno di immatricolazione degli stessi e, quindi, alla conformità con le varie direttive europee.

Per la stima degli inquinanti emessi con i fumi di scarico dei veicoli commerciali si fa così riferimento ai dati sul trasporto utilizzati per l'inventario nazionale, disponibili sul sito <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia/ispra/serie/storiche/emissioni/dati/trasporto/stradale/1990/2016/view>, relativi alla serie storica 1990/2019 ed al programma di stima Copert v.5.4.36 (EMISIA SA, 2020).

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 36 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Per ciascuna delle tipologie di veicoli d'interesse, il valore delle emissioni è stato calcolato considerando:

- un ciclo di guida di tipo urbano (HOT+COLD, orari di picco),
- la media ponderata in base alla effettiva composizione del parco mezzi circolante nel periodo 2015/19 classificato secondo le varie direttive europee (Conventional, HD Euro I / 91/542/EEC Stage I, HD Euro II / 91/542/EEC Stage II, HD Euro III / 2000 Standards, ecc...).

Questo approccio consente di ottenere un valore realistico ma al tempo stesso sufficientemente conservativo, in quanto le emissioni nel ciclo urbano sono sicuramente superiori agli scenari alternativi (extraurbano, autostradale); il mix tecnologico del parco circolante tende, inoltre, ad evolvere nel tempo in favore di mezzi meno inquinanti.

Considerati i mezzi impiegati (rif. **para.4.3**), si considerano i seguenti fattori di emissione:

Tabella 4.4-1 Veicoli commerciali. Fattori di emissione considerati

| Mezzo | Categoria Copert | NOx (g/veic*km) | PM (g/veic*km) |
|---------------|---|----------------------------|---------------------------|
| Autobetoniere | Heavy Duty Trucks, Articulated 34/40 t | 13,879 | 0,359 |
| Autocarri | Heavy Duty Trucks, Articulated 34/40 t | 13,879 | 0,359 |
| Pumino | Passenger cars (Medium) | 0,710 | 0,029 |
| Fuoristrada | Passenger cars (Large-SUV- Executive) | 0,779 | 0,040 |

Macchine operatrici

Una particolarità di questa classe di veicoli è che le emissioni dipendono dalla potenza sviluppata dal motore e non dai chilometri percorsi in relazione all'utilizzo di tali macchine, che è molto più sensibile al carico trasportato che alla velocità del mezzo. È da considerare, infatti, che tali macchine operatrici compiono minimi spostamenti o addirittura restano ferme, pur mantenendo i motori accesi: una metodologia di calcolo che si basi soltanto sui chilometri percorsi condurrebbe inevitabilmente ad una sottostima delle emissioni in atmosfera.

Per la stima degli inquinanti emessi con i fumi di scarico delle macchine operatrici si fa riferimento, dunque, ai fattori di emissione SCAB (South Coast Air Basin) Fleet Average Emissions Factors dei mezzi.

I fattori di emissione considerati, riportati nella tabella successiva, sono stati ottenuti, con riferimento al singolo mezzo ed alla rispettiva potenza, mediando i valori relativi agli anni dal 2015 al 2019 in modo da ottenere un valore realistico ma al tempo stesso sufficientemente conservativo tenendo conto che il mix tecnologico dei mezzi di cantiere si evolve nel tempo verso mezzi meno inquinanti.

| | | | | | |
|---|--|--|----------------------|------------|--------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 37 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Tabella 4.4-2 Macchine operatrici. Fattori di emissione considerati

| Mezzo | Categoria SCAB | NOX | PM |
|---|-----------------------------------|---------|-------|
| | | (kg/hr) | |
| Autobetoniera (460 HP) | Other Construction Equipment | 0,398 | 0,014 |
| Autogrù (175HP) | Cranes | 0,253 | 0,014 |
| Autogrù (300 HP) | Cranes | 0,338 | 0,012 |
| Autogrù (460 HP) | Cranes | 0,421 | 0,015 |
| Compressore (100 HP) | Air Compressors | 0,144 | 0,011 |
| Dumper (230 HP) | Off-Highway Trucks | 0,339 | 0,013 |
| Escavatore (50 HP) | Excavators | 0,095 | 0,006 |
| Escavatore (150 HP) | Excavators | 0,245 | 0,015 |
| Escavatore (200 HP) | Excavator | 0,282 | 0,013 |
| Generatore (25 HP) | Generator sets | 0,067 | 0,003 |
| Gruppo elettrogeno (140 CV) | Generator Sets | 0,302 | 0,017 |
| Grù (250 HP) | Cranes | 0,312 | 0,011 |
| Grù leggera (25 HP) | Cranes | 0,095 | 0,008 |
| Impianto di sabbiatura (Trattore 100 HP) | Tractors/Loaders/Backhoes | 0,137 | 0,009 |
| Impianto di sabbiatura (Compressore 100 HP) | Air Compressors | 0,144 | 0,011 |
| Martello demolitore (150 HP) | Other Material Handling Equipment | 0,300 | 0,019 |
| Muletto (120 HP) | Forklift | 0,088 | 0,006 |
| Pala meccanica gommata (100 HP) | Rubber Tired Dozers | 0,388 | 0,033 |
| Pala meccanica cingolata (100 HP) | Tractors/Loaders/Backhoes | 0,137 | 0,009 |
| Pala meccanica cingolata (150 HP) | Tractors/Loaders/Backhoes | 0,189 | 0,011 |
| Paywelder (Trattore 100 HP) | Tractors/Loaders/Backhoes | 0,137 | 0,009 |
| Piattaforma mobile autocarrata (460 HP) | Aerial Lifts | 0,420 | 0,013 |
| Pompa a.p. (70 HP) | Pumps | 0,164 | 0,011 |
| Pompa riempimento (40 HP) | Pumps | 0,105 | 0,007 |
| Pompa per cls (450 CV) | Pumps | 0,686 | 0,021 |
| Rullo compressore (150 HP) | Paving Equipment | 0,311 | 0,020 |
| Terna (175 HP) | Excavator | 0,265 | 0,014 |
| Terna (60 HP) | Excavator | 0,112 | 0,007 |
| Trattore (100 HP) | Tractors/Loaders/Backhoes | 0,137 | 0,009 |
| Trivella autocarrata gommata (200 HP) | Borehole drill rig | 0,162 | 0,005 |
| Vibratore a piastra (40 HP) | Plate Compactors | 0,014 | 0,001 |
| Vibrofinitrice (40 HP) | Paver | 0,097 | 0,007 |

4.4.2 Scotico superficiale

L'attività di scotico e sbancamento del materiale superficiale viene effettuata di norma con pala o escavatore e, secondo quanto indicato al paragrafo 13.2.3 "Heavy construction operations" dell'AP-42, produce delle emissioni di PTS con un rateo di **5.7 kg/km** (Table 13.2.3-1 "Site Preparation (earth moving)-Scrapers removing top soil). Ipotizzando cautelativamente che il 60% di PTS sia costituito da PM₁₀, si ottiene un rateo di $5.7 \times 0.6 = 3.42$ kg/km. Per utilizzare

| | | | | | |
|--|--|--|----------------------|------------|--------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 38 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

questo fattore di emissione occorre stimare il percorso del mezzo di lavoro nella durata dell'attività, esprimendolo in km/h.

4.4.3 Scavo di sbancamento

Per la fase di sbancamento non è presente uno specifico fattore di emissione, in assenza del quale, si considera il fattore di emissione associato al SCC 3-05-027-60 Sand Handling, Transfer and Storage, equivalente a **0,00039 kg/t** di PM₁₀. Risulta quindi necessario stimare la produttività media giornaliera e il peso del relativo materiale escavato.

4.4.4 Formazione e stoccaggio del materiale in cumuli

Per quanto riguarda la stima della quantità di particolato fine (PM₁₀) sollevato in atmosfera durante le attività di formazione dei cumuli di stoccaggio si fa riferimento al documento "AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, Miscellaneous Source", (EPA 2007), §13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles".

Ai fini della stima delle emissioni, a tale attività sono assimilate tutte quelle lavorazioni che prevedono movimenti terra per le quali non si dispone di fattori di emissioni specifici. Nel presente studio, il modello di calcolo è utilizzato, in particolare, per la stima delle emissioni di polveri che possono derivare dalla movimentazione delle terre durante l'esecuzione dei rinterri.

Il modello consente di tenere conto di caratteristiche specifiche del materiale movimentato e del sito quali l'umidità presente nel terreno, il suo contenuto di limo (in modo indiretto), le dimensioni del particolato emesso e la velocità del vento. Quest'ultimo parametro riveste un ruolo importante ai fini della stima delle emissioni di materiale polverulento durante la fase di movimentazione del terreno ed eventuale formazione dei cumuli in quanto, quando il cumulo è in fase di formazione il suo potenziale emissivo in termini di materiale particolato è, se esposto a vento intenso, al massimo. Nel tempo poi l'umidità provoca l'aggregazione e la cementazione del materiale fine alle superfici delle particelle più grandi ed il potenziale di emissione di polvere, a parità delle altre condizioni è notevolmente ridotto.

La AP42 13.2.4 Aggregate Handling And Storage Piles fornisce il seguente fattore di emissione per le polveri emesse durante la movimentazione del terreno:

$$E = 0.0016 \cdot k \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (1)$$

dove

- E = fattore di emissione espresso in kg di polveri per tonnellata di materiale rimosso;
- U = velocità del vento, in m/s;
- M = contenuto percentuale di umidità del suolo;
- K = fattore che dipende dalle dimensioni del particolato, 0,35 per PM₁₀.

Si evidenzia che l'equazione si mantiene valida se applicata all'interno degli intervalli di valori in cui essa è stata testata, ovvero:

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 39 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

- s (% Silt content) = 0,44-19;
- M (% Moisture Content) = 0,25-4,8
- U (m/s, Wind Speed) = 0,6-6,7

Si noti che l'espressione tiene conto del contenuto di limo del terreno in modo indiretto in quanto il parametro limita la validità della formula al range 0,44-19% ma non entra direttamente nell'espressione.

Nel caso specifico, sono stati considerati i seguenti valori cautelativi:

- U = velocità del vento, **1,9 m/s** (valore medio massimo stagionale-primavera, rif. *Tabella 6.1-3*);
M = contenuto percentuale di umidità del suolo, 1;

si ottiene un rateo emissivo pari a **0,00122 kg/t** di PM₁₀.

4.4.5 Transito di mezzi su strade non asfaltate

Anche per quanto riguarda l'emissione di polveri in atmosfera dovuta alla circolazione degli automezzi su strade non pavimentate, si fa riferimento al documento "AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, Miscellaneous Source", (EPA 2007). La metodologia, descritta al §13.2.2 "Unpaved Roads", appare adeguata in quanto consente di tenere conto di caratteristiche specifiche del sito quali le dimensioni del particolato, la tipologia di terreno su cui avviene il movimento dei mezzi ed il peso di questi. Essa fornisce infatti il seguente fattore di emissione per le polveri emesse con il transito dei veicoli all'interno del cantiere:

$$E = k \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^b$$

dove

- E = fattore di emissione espresso in libbre per miglia (1 lb/mile = 281,9 g/km);
k = fattore che dipende dalle dimensioni del particolato (k = 0,423);
s = contenuto percentuale di limo (silt);
W = peso medio del veicolo, sulla base del peso a vuoto ed a pieno carico;
a = esponente che dipende dalle dimensioni del particolato (a=0,9 per il PM₁₀);
b = esponente che dipende dalle dimensioni del particolato (b=0,45 per il PM₁₀).

Nello specifico, si ottengono i seguenti fattori di emissione:

| | | | | | |
|--|--|--|----------------------|------------------|--------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 40 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Tabella 4.4-3 Transito dei mezzi su strade non asfaltate. Fattori di emissione considerati

| | Passengers car (Medium) | Passenger cars (Large-SUV- Executive) | Autobetoniera (Heavy Duty Trucks, Articulated 34/40 t) | Autocarri di cantiere (Heavy Duty Trucks, Articulated 34/40 t) | Autocarri da cava (Heavy Duty Trucks, Articulated 34/40 t) |
|---------------------|----------------------------|---|--|--|---|
| E (kg/km) = | 0,185 | 0,253 | 0,829 | 0,802 | 0,802 |
| k = | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| s (%) = | 8,3 | 8,3 | 8,3 | 8,3 | 8,3 |
| peso a vuoto (t) | | | 16 | 12 | 12 |
| peso a p..c. (t) | | | 40 | 40 | 40 |
| W (t) = | 1 | 2 | 28 | 26 | 26 |
| a = | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| b = | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 |

Ai fini della stima delle emissioni sono state fatte, inoltre, le seguenti ipotesi:

- cantiere impianto:
tenuto conto della viabilità interna, è stata ipotizzata, per ogni viaggio, una lunghezza media del percorso pari a ca. 750 m, metà dei quali a pieno carico (solo autocarro ed autobetoniera). Inoltre, per quanto la viabilità interna sia asfaltata, si è assunto cautelativamente che il 25% del percorso degli autocarri sia su strade non asfaltate. Per automezzi come pulmino, fuoristrada e autobetoniera si è ipotizzato un percorso prevalentemente pavimentato
- cantiere opere accessorie:
è stata ipotizzata, per ogni viaggio, una lunghezza media del percorso pari a:
 - SSE, ca. 250 m;
 - cavidotto MT: ca. 250 m;
 - cavidotto AT: 100 m.

La lunghezza del percorso riferito al singolo viaggio è stata stimata ipotizzando che il mezzo percorra l'intero perimetro del cantiere, per metà a vuoto e per metà a pieno carico. Si è inoltre ipotizzato che il percorso interessi tratti non asfaltati per il 75% della sua lunghezza nel caso di cavidotto AT e SSE e per il 25% nel caso di cavidotto MT.

4.4.6 Carico su mezzo di trasporto del materiale derivante dallo scotico/scavo

Il carico su mezzo di trasporto del materiale proveniente dallo scotico corrisponde al SCC 3-05-010-37 "Fire construction Sand and Gravel-Truck Loading: overburden" a cui è assegnato un fattore di emissione di **0,0075 kg/t**.

Il carico su camion del materiale di scavo corrisponde al SCC 3-05-025-67 Bulk Loading Overburden, a cui è assegnato un fattore di emissione di **0,0012 kg/t**.

| | | | | | |
|---|--|--|----------------------|------------------|--------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 41 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

4.4.7 Scarico del materiale

Per lo scarico del materiale necessario ai rinterri, proveniente dagli scavi o da cava, si considera l'attività SCC 3-05-10-42 "Fire construction Sand and Gravel-Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden" e quindi un fattore di emissione pari a **0,0005 kg/t**.

4.5 Emissione di Poveri sottili ed Ossidi di Azoto

Di seguito è descritta la stima delle emissioni di Polveri sottili ed Ossidi di Azoto legate al cantiere impianto ed ai cantieri relativi alle opere accessorie. Per queste, si considerano, di seguito, i soli cantieri Opere Elettriche Utente (cantieri SSE, cavidotto MT e cavidotto AT).

Come evidenziato al para.4.1.2 (rif. *Figura 4.1-4*), il cantiere per la Connessione alla RTN in Alta Tensione opererà anticipatamente rispetto ai suddetti cantieri e non parteciperà al cumulo degli impatti. Data inoltre la breve durata del cantiere, il contenuto impiego di mezzi (rif. **para. 4.3.2**) e movimenti terra (rif. **para. 4.2.2**) rispetto al cantiere impianto ed ai cantieri Opere Elettriche Utente, si è ritenuta di scarso interesse l'analisi degli impatti legati alla realizzazione di tali opere. In tutte le stime e simulazioni successive sono stati conservativamente privilegiati scenari che contemplino fasi di lavoro più significative in termini di impatti potenziali.

4.5.1 Cantiere impianto

4.5.1.1 Gas esausti

Veicoli commerciali

Considerati i trasferimenti giornalieri del personale e la logistica di cantiere si ipotizzano, ai fini della stima delle emissioni, i seguenti viaggi/giorno complessivi per ogni categoria di mezzo commerciale:

- pulmini e fuoristrada 25 viaggi/giorno complessivi (spostamenti del personale);
- autocarro per i Lavori meccanici ed ELE-PC/SMI/AUT si è ipotizzato che il mezzo compia 1 viaggio per ogni ora di utilizzo giornaliero prevista. Durante le fasi di scotico, scavo, rinterro e ripristini è stato invece considerato il numero di viaggi necessario al trasferimento del terreno di scavo all'esterno o per la fornitura di terreno e materiale dall'esterno (rif. **para.4.5.1.2, para.4.5.1.3, 4.5.1.4**).Vedi *Tabella 4.5-1*;
- autobetoniera 2 viaggi/giorno a mezzo.

Tenuto conto della viabilità interna, è stata ipotizzata, per ogni viaggio, una lunghezza media del percorso pari a ca. 750 m.

La *Tabella 4.5-1* mostra con maggiore dettaglio le considerazioni di cui sopra e riporta le emissioni giornaliere stimate per ogni mezzo.

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 42 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Tabella 4.5-1 Cantiere impianto. Mezzi commerciali. Frequenza dei viaggi ed emissioni (kg/giorno) durante le lavorazioni previste

| Mezzo | Descrizione attività | | | NOx (g/veic km) | PM ₁₀ (g/veic km) | N.ro di viaggi/giorno totali | Lunghezza viaggio (km) | NOx (kg/giorno) | PM ₁₀ (kg/giorno) | |
|---|---|--|--|--------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------|---------------------------------|-------|
| Autocarri (Heavy Duty Trucks- Articulated 34 - 40 t) (*) | Lavori civili fuori fermata | Trasporto all'esterno per successivo riutilizzo in sito o in esubero del materiale di: | scotico (mese 1) | 13,879 | 0,359 | 9 | 0,75 | 0,094 | 0,002 | |
| | | | scavo di sbancamento (mese 1) | 13,879 | 0,359 | 16 | 0,75 | 0,167 | 0,004 | |
| | | | scavo per fondazione fabbricati (da mese 0,5 a 3) | 13,879 | 0,359 | 12 | 0,75 | 0,125 | 0,003 | |
| | | | scavo per pozzetti e percorso tubazioni (da mese 2 a 12) | 13,879 | 0,359 | 3 | 0,75 | 0,031 | 0,001 | |
| | | | scavo per percorso cavi (da mese 3 a 10) | 13,879 | 0,359 | 3 | 0,75 | 0,031 | 0,001 | |
| | | | scavo nuove strade da mese 16 a 21) | 13,879 | 0,359 | 1 | 0,75 | 0,010 | 0,000 | |
| | Fornitura materiale di scavo per riutilizzo in sito per il rinterro nelle aree di: | scotico (mese 1) | 13,879 | 0,359 | 3 | 0,75 | 0,031 | 0,001 | | |
| | | scavo di sbancamento (mese 1) | 13,879 | 0,359 | 2 | 0,75 | 0,021 | 0,001 | | |
| | | scavo per pozzetti e percorso tubazioni (mese da 5 a 15) | 13,879 | 0,359 | 2 | 0,75 | 0,021 | 0,001 | | |
| | | scavo per percorso cavi (mese da 5 a 15) | 13,879 | 0,359 | 2 | 0,75 | 0,021 | 0,001 | | |
| | Lavori civili in fermata e fuori fermata | Fornitura materiale da cava per realizzazione di | nuove strade area Sottostazione (mesi da 16 a 21) | 13,879 | 0,359 | 1 | 0,75 | 0,010 | 0,000 | |
| | | | area autobloccanti zona EC-5 (mesi da 16 a 21) | 13,879 | 0,359 | 2 | 0,75 | 0,021 | 0,001 | |
| | | | fondazioni fabbricati (mesi da 10 a 12) mesi | 13,879 | 0,359 | 3 | 0,75 | 0,031 | 0,001 | |
| | | | percorso tubazioni (mesi da 5 a 15) | 13,879 | 0,359 | 1 | 0,75 | 0,010 | 0,000 | |
| | | | percorso cavi (mesi da 5 a 15) | 13,879 | 0,359 | 1 | 0,75 | 0,010 | 0,000 | |
| | Autobetoniera (Heavy Duty Trucks- Articulated 34 - 40 t) | Lavori civili in fermata (mesi 14 e 15) e fuori fermata (mesi da 1 a 13 e mesi da 16 a 21) | | | 13,879 | 0,359 | 4 | 0,75 | 0,042 | 0,001 |
| | Autocarri (Heavy Duty Trucks- Articulated 34 - 40 t) | Lavori meccanici (mesi da 2 a 12) | | | 13,879 | 0,359 | 8 | 0,75 | 0,083 | 0,002 |

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 43 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

| Mezzo | Descrizione attività | NOx (g/veic km) | PM₁₀ (g/veic km) | N.ro di viaggi/giorno totali | Lunghezza viaggio (km) | NOx (kg/giorno) | PM₁₀ (kg/giorno) |
|--|---|----------------------------|--|---|---------------------------------------|----------------------------|--|
| Autocarri (Heavy Duty Trucks- Articulated 34 - 40 t) | Lavori ELE-PC/SMI/AUT (mesi da 4 a 13) | 13,879 | 0,359 | 3 | 0,75 | 0,031 | 0,001 |
| Pulmino (Passenger Cars Medium) | Mezzi utilizzati dal personale per spostamenti interni quotidiani (per tutta la durata del cantiere) | 0,710 | 0,029 | 25 | 0,75 | 0,013 | 0,001 |
| Fuoristrada (Passenger Cars Large-SUV- Executive) | | 0,779 | 0,040 | 25 | 0,75 | 0,015 | 0,001 |

(*) *N.ro di viaggi/giorno* rif. **para.4.5.1.2, 4.5.1.3, 4.5.1.4**

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 44 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Macchine operatrici

Di seguito sono calcolate le emissioni giornaliere associate ad ogni singolo mezzo, calcolate tenendo conto dell'operatività delle singole macchine durante le lavorazioni previste e dei relativi fattori di emissione (rif. **para. 4.4.1**).

Per i lavori civili sono state considerate le seguenti 3 attività (rif. cronoprogramma delle attività riportato in *Figura 4.1-1*), durante le quali è stato considerato un differente impiego di mezzi, come esplicitato nelle tabelle seguenti (*Tabella 4.5-2, Tabella 4.5-3, Tabella 4.5-4*):

- Scavi, dal mese 1 al mese 12;
- Opere il calcestruzzo, dal mese 2 al mese 11;
- Rinterri, dal mese 5 al mese 15.

Tabella 4.5-2 Cantiere impianto. Macchine operatrici. Impiego durante i lavori civili (attività di scavo)

| Mezzo | SCAVI 1 (mesi da 1 a 4) | | SCAVI 2 (mesi da 5 a 7) | | SCAVI 3 (mesi da 8 a 12) | |
|---------------------------------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|-----------------------------|------------|
| | N.ro mezzi | Ore/giorno | N.ro mezzi | Ore/giorno | N.ro mezzi | Ore/giorno |
| Escavatore (50 HP) | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| Escavatore (200 HP) | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| Generatore (25 HP) | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Pala meccanica gommata (100 HP) | 1 | 3 | 1 | 3 | | |
| Terna (175 HP) | 1 | 3 | 1 | 3 | | |

Tabella 4.5-3 Cantiere impianto. Macchine operatrici. Impiego durante i lavori civili (realizzazione delle opere in calcestruzzo)

| Mezzo | OPERE IN CLS 1 (mesi da 2 a 3) | | OPERE IN CLS 2 (mesi da 4 a 9) | | OPERE IN CLS 3 (mesi da 10 a 11) | |
|------------------------|-----------------------------------|------------|-----------------------------------|------------|-------------------------------------|------------|
| | N.ro mezzi | Ore/giorno | N.ro mezzi | Ore/giorno | N.ro mezzi | Ore/giorno |
| Autobetoniera (460 HP) | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Autogrù (300 HP) | | | 1 | 4 | | |
| Generatore (25 HP) | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Muletto (120 HP) | | | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Pompa per cls (450 CV) | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |

| | | | | | |
|--|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 45 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Tabella 4.5-4 Cantiere impianto. Macchine operatrici. Impiego durante i lavori civili (attività di rinterro)

| Mezzo | RINTERRI 1 (mesi da 5 a 7) | | RINTERRI 2 (mesi da 8 a 11) | | RINTERRI 3 (mesi da 12 a 13) | | RINTERRI 4 (mesi da 14 a 15) | |
|--|-------------------------------|------------|--------------------------------|------------|---------------------------------|------------|---------------------------------|------------|
| | N.ro mezzi | Ore/giorno | N.ro mezzi | Ore/giorno | N.ro mezzi | Ore/giorno | N.ro mezzi | Ore/giorno |
| Autobetoniera (460 HP) | | | | | | | 2 | 2 |
| Autogrù (300 HP) | | | | | | | 1 | 4 |
| Autogru (460 HP) | | | | | | | 1 | 2 |
| Compressore (100 HP) | | | | | | | 1 | 2 |
| Compressore (100 HP) | | | | | | | 2 | 3 |
| Escavatore (50 HP) | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 |
| Escavatore (200 HP) | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 |
| Generatore (25 HP) | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Generatore (25 HP) | | | | | | | 2 | 3 |
| Impianto di sabbiatura (Trattore 100 HP) | | | | | | | 2 | 3 |
| Impianto di sabbiatura (Compressore 100 HP) | | | | | | | 2 | 3 |
| Martello demolitore (150 HP) | | | | | | | 1 | 2 |
| Muletto (120 HP) | | | | | | | 1 | 2 |
| Pala meccanica gommata (100 HP) | | | 1 | 3 | | | 1 | 3 |
| Paywelder (Trattore 100 HP) | | | | | | | 4 | 3 |
| Pompa a.p. (70 HP) | | | | | | | 1 | 1 |
| Pompa riempimento (40 HP) | | | | | | | 1 | 1 |
| Pompa per cls (450 CV) | | | | | | | 2 | 2 |
| Rullo compressore (150 HP) | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Terna (175 HP) | | | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| Terna (60 HP) | | | | | | | 1 | 3 |

Le tabelle che seguono (*Tabella 4.5-5, Tabella 4.5-6, Tabella 4.5-7*) riportano le emissioni giornaliere stimate per i lavori civili, tenendo conto dell'operatività delle singole macchine riportate nelle tabelle di cui sopra (ovvero in *Tabella 4.3-1*) e dei relativi fattori di emissione (*Tabella 4.4-2*).

Tabella 4.5-5 Cantiere impianto. Macchine operatrici. Emissioni (kg/giorno) durante i lavori civili (attività di scavo)

| Mezzo | SCAVI 1 (mesi da 1 a 4) | | SCAVI 2 (mesi da 5 a 7) | | SCAVI 3 (mesi da 8 a 12) | |
|---------------------------------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| | NOX | PM | NOX | PM | NOX | PM |
| Escavatore (50 HP) | 0,568 | 0,035 | 0,284 | 0,018 | 0,284 | 0,018 |
| Escavatore (200 HP) | 1,694 | 0,078 | 0,847 | 0,039 | 0,847 | 0,039 |
| Generatore (25 HP) | 0,134 | 0,007 | 0,134 | 0,007 | 0,134 | 0,007 |
| Pala meccanica gommata (100 HP) | 1,163 | 0,099 | 1,163 | 0,099 | | |
| Terna (175 HP) | 0,796 | 0,042 | 0,796 | 0,042 | | |
| Totale (kg/giorno) | 4,354 | 0,261 | 3,223 | 0,205 | 1,264 | 0,063 |

| | | | | | |
|--|--|--|--------------------------|----------------|------------------------------------|
|  | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 46 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Tabella 4.5-6 Cantiere impianto. Macchine operatrici. Emissioni (kg/giorno) durante i lavori civili (realizzazione delle opere in calcestruzzo)

| Mezzo | OPERE IN CLS 1 (mesi da 2 a 3) | | OPERE IN CLS 2 (mesi da 4 a 9) | | OPERE IN CLS 3 (mesi da 10 a 11) | |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------------------|--------------|
| | NOX | PM | NOX | PM | NOX | PM |
| Autobetoniera (460 HP) | 1,593 | 0,056 | 1,593 | 0,056 | 0,796 | 0,028 |
| Autogrù (300 HP) | | | 1,352 | 0,047 | | |
| Generatore (25 HP) | 0,134 | 0,007 | 0,134 | 0,007 | 0,134 | 0,007 |
| Muletto (120 HP) | | | 0,176 | 0,012 | 0,176 | 0,012 |
| Pompa per cls (450 CV) | 2,744 | 0,083 | 2,744 | 0,083 | 1,372 | 0,041 |
| Totale (kg/giorno) | 4,470 | 0,145 | 5,998 | 0,204 | 2,478 | 0,088 |

Tabella 4.5-7 Cantiere impianto. Macchine operatrici. Emissioni (kg/giorno) durante i lavori civili (attività di rinterro)

| Mezzo | RINTERRI 1 (mesi da 5 a 7) | | RINTERRI 2 (mesi da 8 a 11) | | RINTERRI 3 (mesi da 12 a 13) | | RINTERRI 4 (mesi da 14 a 15) | |
|--|-------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|---------------------------------|--------------|---------------------------------|--------------|
| | NOX | PM | NOX | PM | NOX | PM | NOX | PM |
| Autobetoniera (460 HP) | | | | | | | 1,593 | 0,056 |
| Autogrù (300 HP) | | | | | | | 1,352 | 0,047 |
| Autogru (460 HP) | | | | | | | 0,843 | 0,030 |
| Compressore (100 HP) | | | | | | | 0,289 | 0,023 |
| Compressore (100 HP) | | | | | | | 0,866 | 0,069 |
| Escavatore (50 HP) | 0,284 | 0,018 | 0,284 | 0,018 | 0,284 | 0,018 | 0,568 | 0,035 |
| Escavatore (200 HP) | 0,847 | 0,039 | 0,847 | 0,039 | 0,847 | 0,039 | 1,694 | 0,078 |
| Generatore (25 HP) | 0,134 | 0,007 | 0,134 | 0,007 | 0,134 | 0,007 | 0,134 | 0,007 |
| Generatore (25 HP) | | | | | | | 0,401 | 0,020 |
| Impianto di sabbiatura (Trattore 100 HP) | | | | | | | 0,821 | 0,054 |
| Impianto di sabbiatura (Compressore 100 HP) | | | | | | | 0,866 | 0,069 |
| Martello demolitore (150 HP) | | | | | | | 0,601 | 0,039 |
| Muletto (120 HP) | | | | | | | 0,176 | 0,012 |
| Pala meccanica gommata (100 HP) | | | 1,163 | 0,099 | | | 1,163 | 0,099 |
| Paywelder (Trattore 100 HP) | | | | | | | 1,642 | 0,108 |
| Pompa a.p. (70 HP) | | | | | | | 0,164 | 0,011 |
| Pompa riempimento (40 HP) | | | | | | | 0,105 | 0,007 |
| Pompa per cls (450 CV) | | | | | | | 2,744 | 0,083 |
| Rullo compressore (150 HP) | 0,622 | 0,041 | 0,622 | 0,041 | 0,622 | 0,041 | 0,622 | 0,041 |
| Terna (175 HP) | | | 0,796 | 0,042 | 0,796 | 0,042 | 0,796 | 0,042 |
| Terna (60 HP) | | | | | | | 0,336 | 0,022 |
| Totale (kg/giorno) | 1,886 | 0,104 | 3,845 | 0,246 | 2,682 | 0,146 | 17,776 | 0,950 |

| | | | | | |
|---|--|--|----------------------|------------------|--------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 47 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Per i lavori meccanici, tenendo conto dell'operatività delle singole macchine (*Tabella 4.3-2*) e dei relativi fattori di emissione (*Tabella 4.4-2*), si stimano le emissioni giornaliere riportate nella *Tabella 4.5-8* seguente.

Analogamente, per i lavori ELE-PC/SMI/AUT e per quelli per le Opere civili strade e ripristini, tenendo conto dell'operatività delle singole macchine (*Tabella 4.3-3*, *Tabella 4.3-4*) e dei relativi fattori di emissione (*Tabella 4.4-2*) si stimano le emissioni giornaliere riportate nelle tabelle seguenti (*Tabella 4.5-9*, *Tabella 4.5-10*).

Tabella 4.5-8 Cantiere impianto. Macchine operatrici. Emissioni (kg/giorno) durante i lavori meccanici (da 2° a 13° mese)

| Mezzo | Lavori meccanici | | | |
|---|------------------|------------|--------------|--------------|
| | N.ro mezzi | Ore/giorno | NOX | PM |
| Autogru (460 HP) | 1 | 2 | 0,843 | 0,030 |
| Compressore (100 HP) | 2 | 3 | 0,866 | 0,069 |
| Generatore (25 HP) | 2 | 3 | 0,401 | 0,020 |
| Impianto di sabbiatura (Trattore 100 HP) | 2 | 3 | 0,821 | 0,054 |
| Impianto di sabbiatura (Compressore 100 HP) | 2 | 3 | 0,866 | 0,069 |
| Paywelder (Trattore 100 HP) | 4 | 3 | 1,642 | 0,108 |
| Pompa a.p. (70 HP) | 1 | 1 | 0,164 | 0,011 |
| Pompa riempimento (40 HP) | 1 | 1 | 0,105 | 0,007 |
| Totale (kg/giorno) | | | 5,710 | 0,367 |

Tabella 4.5-9 Cantiere impianto. Macchine operatrici. Emissioni (kg/giorno) durante i lavori ELE/SMI/PC/TLC (da 4° a 13° mese)

| Mezzo | Lavori ELE/SMI/PC/TLC | | | |
|---------------------------|-----------------------|------------|--------------|--------------|
| | N.ro mezzi | Ore/giorno | NOX | PM |
| Terna (60 HP) | 1 | 3 | 0,336 | 0,022 |
| Totale (kg/giorno) | | | 0,336 | 0,022 |

Tabella 4.5-10 Cantiere impianto. Macchine operatrici. Emissioni (kg/giorno) durante i lavori per le Opere civili strade e ripristini (da 16° a 21° mese)

| Mezzo | Opere civili strade e ripristini | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|------------|--------------|--------------|
| | N.ro mezzi | Ore/giorno | NOX | PM |
| Escavatore (50 HP) | 2 | 3 | 0,568 | 0,035 |
| Escavatore (200 HP) | 2 | 3 | 1,694 | 0,078 |
| Generatore (25 HP) | 1 | 2 | 0,134 | 0,007 |
| Rullo compressore (150 HP) | 1 | 2 | 0,622 | 0,041 |
| Terna (175 HP) | 1 | 3 | 0,796 | 0,042 |
| Vibratore a piastra (40 HP) | 1 | 2 | 0,029 | 0,001 |
| Totale (kg/giorno) | | | 3,842 | 0,204 |

Con riferimento ai valori riportati in *Tabella 4.5-1* per i mezzi commerciali e quelli riportati da *Tabella 4.5-6* a *Tabella 4.5-10* per le macchine operatrici, sono stati calcolati i valori emissione giornaliere di Polveri ed Ossidi di Azoto associate all'utilizzo dei mezzi ed alla relativa emissione

| | | | | | |
|--|--|--|--------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 48 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

di gas esausti durante le singole attività. In base ai valori calcolati, l'intera durata del cantiere è stata suddivisa in scenari di diversa intensità emissiva (rif, *Tabella 4.5-11*).

In termini di emissione di Ossidi di Azoto il picco emissivo può essere collocato nel periodo dal 5° al 9° mese di cantiere e nel periodo dal 14° al 15° mese.

L'emissione di polveri associata ai mezzi di cantiere risulta invece molto più contenuta, in alcuni casi trascurabile. Ai fini dell'individuazione del picco emissivo di polveri occorre in ogni caso valutare anche il contributo associato alla movimentazione delle terre esplicitato ai paragrafi successivi.

Tabella 4.5-11 Cantiere impianto. Gas esausti. Emissioni giornaliere di Polveri ed Ossidi di Azoto (kg/giorno)

| Scenari | NOx (kg/giorno) | PM (Kg/giorno) |
|-------------------------------|-----------------|----------------|
| SC1 (fino a metà primo mese) | 4,694 | 0,271 |
| SC2 (seconda metà primo mese) | 4,819 | 0,274 |
| SC3 (2° mese) | 14,843 | 0,783 |
| SC4 (3° mese) | 14,874 | 0,783 |
| SC5 (4° mese) | 16,644 | 0,862 |
| SC6 (dal 5° al 9° mese) | 17,462 | 0,911 |
| SC7 (10° mese) | 13,952 | 0,794 |
| SC8 (11° mese) | 13,921 | 0,794 |
| SC9 (12° mese) | 10,260 | 0,606 |
| SC10 (13° mese) | 8,933 | 0,541 |
| SC11 (dal 14° al 15° mese) | 17,908 | 0,954 |
| SC12 (dal 16° al 21° mese) | 3,911 | 0,206 |

4.5.1.2 Attività di scotico

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede, anche per i volumi di scotico, il suo deposito temporaneo in area esterna alla centrale e, successivamente, il suo parziale utilizzo in sito per i rinterri. Anche il materiale in esubero derivante dalle attività verrà trasferito all'esterno per il successivo riutilizzo come sottoprodotto (rif. **para.4.2.1**).

Nel caso dello scotico superficiale sono previsti 1770 m³ di materiale. E' previsto il riutilizzo di 405 m³ ed un volume di 1365 m³ di materiale di esubero (rif. **para.4.2.1**). Secondo il programma delle attività lo scotico interesserà il primo mese delle lavorazioni e quindi 21 giorni lavorativi.

L'attività di scotico si articola nelle seguenti sottofasi:

- A) scotico superficiale;
- B) carico del materiale su mezzo di trasporto per il trasferimento all'esterno;
- C) transito mezzi su piste di cantiere non asfaltate per il trasferimento all'esterno.

A) Scotico superficiale

Per lo scotico superficiale risulta necessario definire la velocità di avanzamento medio giornaliero del mezzo d'opera addetto alla lavorazione. Si considerano 21 giorni di attività e i seguenti dati:

Durata attività = 21 giorni;
Volume totale di scotico = 1770 m³;

| | | | | | |
|--|--|--|------------------------------|--------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 49 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Volume giornaliero di scotico = 84,3 m³/giorno
Spessore scotico = 0,15 m;
Larghezza mezzo d'opera = 3,2 m;
Velocità di avanzamento medio giornaliero = 0,176 km/giorno.
E.F. = 3,42 kg/km (rif. **para.4.4.2**)

PM₁₀, scotico = 3,42 x 0,176 = 0,601 kg/giorno

B) Carico del materiale su mezzo di trasporto per il trasferimento all'esterno

Si considerano i seguenti dati:

Durata attività = 21 giorni;
Volume totale di scotico = 1770 m³;
Volume giornaliero di scotico = 84,3 m³/giorno
Peso specifico = 1,9 t/m³ (in banco);
Peso del volume giornaliero di scotico = 160,1 t/giorno;
E.F. = 0,0075 kg/t (rif. **para.4.4.6**)

PM₁₀, carico scotico = 0,0075 x 160,1 = 1,201 kg/giorno

C) Transito mezzi su piste di cantiere non asfaltate per il trasferimento all'esterno

L'emissione associata al trasporto del materiale derivante dallo scotico dipende dalla distanza media da percorrere su pista non pavimentata oltre che dal numero di viaggi giornalieri che saranno necessari.

Si considerano i seguenti dati:

Durata attività = 21 giorni;
Peso specifico = 1,4 t/m³ (materiale di scotico rimosso);
Volume giornaliero di materiale da trasportare = 114 m³/giorno;
Capacità autocarro = 13 m³/viaggio;
N.ro viaggi giorno = 9;
Lunghezza percorso medio = 0,750 km dei quali ca. 1/4 non pavimentato
E.F. = 0,802 kg/km (rif. *Tabella 4.4-3, Heavy Duty Trucks, Articulated 34/40 t*).

PM₁₀, transito mezzi = 0,802 x 9 viaggi x (0,75 x 1/4) = 1,353 kg/giorno

Tabella 4.5-12 Cantiere impianto. Attività di scotico. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

| Attività di scotico/Sottofasi | Emissioni (kg/giorno) |
|-------------------------------------|-----------------------|
| A) Scotico superficiale | 0,601 |
| B) Carico su autocarro | 1,201 |
| C) Transito su piste non asfaltate | 1,353 |
| Emissione totale (kg/giorno) | 3,155 |

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 50 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

4.5.1.3 Attività di scavo

Sono previste attività di scavo ai fini di:

- sbancamento;
- realizzazione fondazioni per fabbricati;
- realizzazione pozzetti e percorso tubazioni;
- realizzazione percorso cavi e pozzetti;
- realizzazione nuove strade area sottostazione.

In generale, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo in area esterna alla centrale e, successivamente, il suo parziale utilizzo in sito per il rinterro degli scavi. Anche il materiale in esubero derivante dalle attività verrà trasferito all'esterno per il successivo riutilizzo come sottoprodotto (rif. **para.4.2.1**).

L'attività si articola nelle seguenti sottofasi:

- A) scavo;
- B) carico materiale su mezzo di trasporto per il trasferimento all'esterno;
- C) transito mezzi su piste di cantiere non asfaltate per il trasferimento all'esterno.

- Scavo di sbancamento

Nel caso dello scavo di sbancamento sono previsti 3316 m³ di materiale. Le attività sono contemporanee a quelle di scotico ed interesseranno, pertanto, il primo mese delle lavorazioni e quindi 21 giorni lavorativi. E' previsto il riutilizzo successivo di 382 m³ ed un volume di 2934 m³ di materiale di esubero (rif. **para.4.2.1**).

- Scavo per realizzazione fondazione fabbricati

Nel caso dello scavo per la fondazione dei fabbricati sono previsti 6133 m³ di materiale. Le attività interesseranno la seconda metà de primo mese delle lavorazioni fino a tutto il terzo mese. Non è previsto il riutilizzo successivo del materiale di scavo, pertanto, l'intero volume di 6133 m³ sarà di esubero (rif. **para.4.2.1**). I rinterri saranno invece realizzati con materiale proveniente da cava, per un totale di 2196 m³.

- Scavo per realizzazione pozzetti e percorso tubazioni

Nel caso dello scavo per la realizzazione dei pozzetti e del percorso delle tubazioni sono previsti 5711 m³ di materiale. Le attività si svilupperanno dal secondo al 12-esimo mese. E' previsto il riutilizzo successivo di 2943 m³ ed un volume di 2767 m³ di materiale di esubero (rif. **para.4.2.1**). Per i rinterri sarà anche utilizzato materiale proveniente da cava, per un totale di 1780 m³.

- Scavo per realizzazione percorso cavi

Nel caso dello scavo per la realizzazione del percorso cavi sono previsti 4601 m³ di materiale. Le attività si svilupperanno dal terzo al 10-mo mese. E' previsto il riutilizzo

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 51 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

successivo di 2585 m³ ed un volume di 2016 m³ di materiale di esubero (rif. **para.4.2.1**). Per i rinterri sarà anche utilizzato materiale proveniente da cava, per un totale di 20 m³.

- Scavo per realizzazione nuove strade area sottostazione

Nel caso dello scavo per la realizzazione delle nuove strade sono previsti 241 m³ di materiale. Le attività si svilupperanno dal 16-esimo al 21-esimo mese. Non è previsto il riutilizzo successivo del materiale di scavo, pertanto, l'intero volume di 241 m³ sarà di esubero (rif. **para.4.2.1**). Per i rinterri sarà utilizzato materiale proveniente da cava, per un totale di 181 m³.

| | | | | | |
|--|---|---|-------------------|---------|-----------------------------|
|  | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 52 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Tabella 4.5-13 Attività di scavo. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

| Dati/Attività di scavo | Sbancamento (1° mese) | Fondazione fabbricati (da metà 1° mese fino a tutto 3° mese) | Pozzetti e percorso tubazioni (dal 2° al 12° mese) | Percorso cavi (dal 3° al 10° mese) | Nuove strade area Sottostazione (dal 1° al 21° mese) |
|---|-----------------------|--|--|------------------------------------|--|
| Durata (mesi) | 1 | 2,5 | 11 | 8 | 6 |
| Volume totale di scavo (in banco) (m ³) | 3316 | 6133 | 5711 | 4601 | 241 |
| Volume medio giornaliero di scavo (in banco) (m ³ /giorno) | 157,9 | 116,8 | 24,7 | 27,4 | 1,9 |
| p.s. (in banco) (t/m ³) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| p.s. (t/m ³) | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Peso volume medio giornaliero materiale di scavo (in banco) (t/m ³) | 315,8 | 233,6 | 49,5 | 54,8 | 3,8 |
| Volume giornaliero da trasportare (m ³ /giorno) | 197,4 | 146 | 30,9 | 34,2 | 2,4 |
| Capacità autocarro (m3) | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| N.ro viaggi/giorno | 16 | 12 | 3 | 3 | 1 |
| E.F. scavo (kg/t) (rif. para.4.4.3) | 0,00039 | 0,00039 | 0,00039 | 0,00039 | 0,00039 |
| E.F. carico su autocarro (kg/t) (rif. para.4.4.6) | 0,0012 | 0,0012 | 0,0012 | 0,0012 | 0,0012 |
| E.F. transito piste (kg/km) (rif. Tabella 4.4.5) | 0,802 | 0,802 | 0,802 | 0,802 | 0,802 |
| Lmedia viaggio (km) | 0,750 | 0,750 | 0,750 | 0,750 | 0,750 |
| % piste non pavimentate | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Emissioni (kg/giorno) | | | | | |
| A) Scavo | 0,123 | 0,091 | 0,019 | 0,021 | 0,001 |
| B) Carico su autocarro | 0,379 | 0,280 | 0,059 | 0,066 | 0,005 |
| C) Transito su piste non pavimentate | 2,406 | 1,804 | 0,451 | 0,451 | 0,150 |
| Emissione totale (kg/giorno) | 2,908 | 2,176 | 0,530 | 0,538 | 0,156 |

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 53 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

4.5.1.4 Attività di rinterro

Il piano di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo in area esterna alla centrale e, successivamente, il suo parziale utilizzo in sito per il rinterro degli scavi. In alcuni casi, è previsto l'impiego di materiale proveniente da cava (rif. **para.4.2**).

In entrambi i casi, l'attività di rinterro si articola nelle seguenti sottofasi:

- A) transito mezzi su piste di cantiere non asfaltate per fornitura materiale;
- B) scarico materiale;
- C) esecuzione del rinterro.

Rinterro con materiale proveniente dagli scavi

Il materiale di scavo riutilizzato in sito ha origine dalle attività di (rif. *Tabella 4.2-1*):

- scotico (405 m³);
- scavo di sbancamento (382 m³);
- scavo per la realizzazione dei pozzetti e del percorso tubazioni (2943 m³);
- scavo per la realizzazione del percorso cavi (2585 m³)

- Rinterro con materiale proveniente dallo scotico

Nel caso dello scotico sono previsti 405 m³ di materiale. Le attività interesseranno il primo mese delle lavorazioni e quindi 21 giorni lavorativi. (rif. **para.4.2.1**).

- Rinterro con materiale proveniente dallo sbancamento

Nel caso dello scavo di sbancamento sono previsti 382 m³ di materiale. Le attività sono contemporanee a quelle di scotico ed interesseranno, pertanto, il primo mese delle lavorazioni ovvero 21 giorni lavorativi.

- Rinterro con materiale proveniente dallo scavo per la realizzazione dei pozzetti e del percorso tubazioni

Il rinterro dei pozzetti e quello del percorso tubazioni sono realizzati dal quinto al 15-esimo mese di attività, per una durata di 11 mesi. E' previsto un totale di 2943 m³ di materiale, rispettivamente 747 m³ per il rinterro degli scavi dei pozzetti e 2196 m³ per il rinterro degli scavi del percorso tubazioni (rif. **para.4.2.1**).

- Rinterro con materiale proveniente dallo scavo per la realizzazione del percorso cavi

Il rinterro degli scavi per il percorso cavi è realizzato dal quinto al 15-esimo mese di attività, per una durata di 11 mesi. E' previsto un totale di 2585 m³ di materiale (rif. **para.4.2.1**).

| | | | | | |
|--|--|--|--------------------------|----------------|------------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 54 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Tabella 4.5-14 Attività di rinterro con materiale proveniente dagli scavi. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

| Dati/Attività di rinterro | Materiale proveniente da | | | |
|---|--------------------------|-----------------------|--|------------------------------------|
| | Scotico (1° mese) | Sbancamento (1° mese) | Pozzetti e percorso tubazioni (dal 5° al 15° mese) | Percorso cavi (dal 5° al 15° mese) |
| Durata (mesi) | 1 | 1 | 11 | 11 |
| Volume totale di rinterro (in banco) (m ³) | 405 | 382 | 2943 | 2585 |
| Volume medio giornaliero di scavo (in banco) (m ³ /giorno) | 19,3 | 18,2 | 12,7 | 11,2 |
| p.s. (in banco) (t/m ³) | 1,9 | 2 | 2 | 2 |
| p.s. (t/m ³) | 1,4 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Peso volume medio giornaliero materiale di scavo (in banco) (t/m ³) | 36,6 | 36,4 | 25,5 | 22,4 |
| Volume giornaliero da trasportare (m ³ /giorno) | 26,2 | 22,7 | 15,9 | 14 |
| Capacità autocarro (m3) | 13 | 13 | 13 | 13 |
| N.ro viaggi/giorn | 3 | 2 | 2 | 2 |
| E.F. transito piste (kg/km) (rif. Tabella 4.4.5) | 0,802 | 0,802 | 0,802 | 0,802 |
| E.F. scarico (kg/t) (rif. para. 4.4.7) | 0,0005 | 0,0005 | 0,0005 | 0,0005 |
| E.F. esecuzione rinterro (kg/t) (rif. para.4.4.4) (*) | 0,00122 | 0,00122 | 0,00122 | 0,00122 |
| Lmedia viaggio (km) | 0,750 | 0,750 | 0,750 | 0,750 |
| % piste non pavimentate | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Emissioni (kg/giorno) | | | | |
| A) Transito su piste non pavimentate | 0,451 | 0,301 | 0,301 | 0,301 |
| B) Scarico da autocarro | 0,018 | 0,018 | 0,013 | 0,011 |
| C) Esecuzione del rinterro | 0,045 | 0,044 | 0,031 | 0,027 |
| Emissione totale (kg/giorno) | 0,514 | 0,363 | 0,345 | 0,339 |

(*) attività assimilata alla movimentazione delle terre per formazione e stoccaggio del materiale in cumuli

Rinterro con materiale proveniente da cava

La fornitura di materiale proveniente da cava è richiesto per (rif. *Tabella 4.2-1*):

- realizzazione fondazione fabbricati (2196 m³);
- realizzazione dei pozzetti e del percorso tubazioni (1780 m³);
- realizzazione del percorso cavi (20 m³);
- realizzazione nuove strade area sottostazione ed area autobloccanti zona EC5 (2290 m³).

Rinterro per la realizzazione delle fondazioni dei fabbricati

Sono previsti 2196 m³ di materiale da cava. Le attività di fornitura interesseranno i mesi dal 10-mo al 12-esimo. (rif. **para.4.2.1**).

Rinterro per la realizzazione dei pozzetti e del percorso tubazioni

Sono previsti 1780 m³ complessivi di materiale da cava. Le attività di fornitura interesseranno i mesi dal 5° al 15-esimo. (rif. **para.4.2.1**).

| | | | | | |
|---|--|--|----------------------|------------|--------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 55 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

- Rinterro per la realizzazione del percorso cavi

Sono previsti 20 m³ complessivi di materiale da cava. Le attività di fornitura interesseranno i mesi dal 5° al 15-esimo. (rif. **para.4.2.1**).

- Rinterro per la realizzazione di nuove strade in area sottostazione e dell'area autobloccanti zona EC5

Sono previsti 2290 m³ complessivi di materiale da cava. Le attività di fornitura interesseranno i mesi dal 16-esimo al 21-esimo. (rif. **para.4.2.1**).

Tabella 4.5-15 Attività di rinterro con materiale proveniente da cava. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

| Dati/Attività di rinterro | Rinterro per la realizzazione di | | | |
|--|---|--|------------------------------------|---|
| | Fondazioni dei fabbricati (dal 10° al 12° mese) | Pozzetti e percorso tubazioni (dal 5° al 15° mese) | Percorso cavi (dal 5° al 15° mese) | Nuove strade in area sottostazione ed area autobloccanti zona EC5 (dal 16° al 21° mese) |
| Durata (mesi) | 3 | 11 | 11 | 6 |
| Volume totale di rinterro (in banco) (m ³) | 2196 | 1780 | 20 | 2290 |
| Volume medio giornaliero da fornire (m ³ /giorno) | 34,9 | 7,7 | 0,087 | 18,2 |
| p.s. (t/m ³) | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,65 |
| Peso volume medio giornaliero materiale di scavo (t/m ³) | 48,8 | 10,8 | 0,121 | 30 |
| Capacità autocarro (m3) | 13 | 13 | 13 | 13 |
| N.ro viaggi/giorno | 3 | 1 | 1 | 3 |
| E.F. transito piste (kg/km) (rif. Tabella 4.4.5) | 0,802 | 0,802 | 0,802 | 0,802 |
| E.F. scarico (kg/t) (rif. para. 4.4.7) | 0,0005 | 0,0005 | 0,0005 | 0,0005 |
| E.F. esecuzione rinterro (kg/t) (rif. para.4.4.4) (*) | 0,00122 | 0,00122 | 0,00122 | 0,00122 |
| Lmedia viaggio (km) | 0,750 | 0,750 | 0,750 | 0,750 |
| % piste non pavimentate | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Emissioni (kg/giorno) | | | | |
| A) Transito su piste non pavimentate | 0,451 | 0,150 | 0,150 | 0,451 |
| B) Scarico da autocarro | 0,024 | 0,005 | trasc | 0,015 |
| C) Esecuzione del rinterro | 0,060 | 0,013 | trasc | 0,037 |
| Emissione totale (kg/giorno) | 0,535 | 0,169 | 0,150 | 0,503 |

(*) attività assimilata alla movimentazione delle terre per formazione e stoccaggio del materiale in cumuli

4.5.1.5 Emissioni totali di Polveri sottili

Considerati i valori stimati ai paragrafi precedenti per i gas esausti e per i movimenti terra sono stati calcolati i valori di emissione giornaliera di Polveri PM₁₀ durante gli scenari già individuati per gli Ossidi di Azoto. In termini di emissione di Polveri PM₁₀ il picco emissivo può essere collocato all'inizio delle attività di cantiere, durante il primo mese. Si evidenzia come il contributo

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 57 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Sempre ai fini della stima delle emissioni, è stata ipotizzata inoltre, per ogni viaggio, una lunghezza media del percorso pari a:

- SSE, ca. 250 m;
- cavidotto MT: ca. 250 m;
- cavidotto AT: 100 m.

La lunghezza del percorso riferito al singolo viaggio è stata stimata ipotizzando che il mezzo percorra l'intero perimetro del cantiere, per metà a vuoto e per metà a pieno carico.

La *Tabella 4.5-17* mostra con maggiore dettaglio le considerazioni di cui sopra e riporta le emissioni giornaliere stimate per ogni mezzo.

| | | | | | |
|---|--|--|----------------------|------------------|--------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 58 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Tabella 4.5-17 Cantiere SSE, cantiere MT, cantiere AT. Mezzi commerciali. Frequenza dei viaggi ed emissioni (kg/giorno) durante le lavorazioni previste

| Mezzo | Descrizione attività | | NOx (g/veic km) | PM ₁₀ (g/veic km) | N.ro di viaggi/giorno totali | Lunghezza viaggio | NOx (kg/giorno) | PM ₁₀ (kg/giorno) | |
|--|----------------------|---|---|---|------------------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------------|-------|
| Autocarro di cantiere (Heavy Duty Trucks- Articulated 34 - 40 t) | SSE | Lavori civili (mesi da 1 a 9) | voce 1.8.1 (5 gg) | Trascurata (rif. Tabella 4.3-5) | | | | | |
| | | | voce 1.8.2 (attività di scotico/scavo, primi 42 gg della voce 1.8.2.1) | 13,879 | 0,359 | 9 (rif.para.4.5.2.2) | 0,25 | 0,031 | 0,001 |
| | | | voce 1.8.2 (292 gg) | 13,879 | 0,359 | 5 | 0,25 | 0,017 | 0,000 |
| | | Lavori Elettrostrumentali (mesi da 4 a 10) | voce 1.8.3 (215 gg) | Mezzi commerciali non previsti (rif. Tabella 4.3-5) | | | | | |
| | | Smobilizzo cantiere | voce 1.8.4 (2 gg) | Trascurata (rif. Tabella 4.3-5) | | | | | |
| | | Messa a dimora delle specie arboree per mitigazione | Voce 1.8.5 (2 gg) | Mezzi commerciali non previsti (rif. Tabella 4.3-5) | | | | | |
| | Cavidotto MT | Lavori civili (mesi da 3 a 7) | voce 1.9.1 (3 gg) | Trascurata (rif. Tabella 4.3-6) | | | | | |
| | | | voce 1.9.2 (2 gg) | Trascurata (rif. Tabella 4.3-6) | | | | | |
| | | | voce 1.9.3 (17 gg) | Mezzi commerciali non previsti (rif. Tabella 4.3-6) | | | | | |
| | | | voce 1.9.4 (100 gg) | 13,879 | 0,359 | 5 | 0,25 | 0,017 | 0,000 |
| | | | voce 1.9.5 (100 gg) | 13,879 | 0,359 | 9 (rif. para.4.5.2.3) | 0,25 | 0,031 | 0,001 |
| | | | voce 1.9.6 (100 gg) | 13,879 | 0,359 | 5 | 0,25 | 0,017 | 0,000 |
| | | | voce 1.9.7 (115 gg) | 13,879 | 0,359 | 1 | 0,25 | 0,003 | 0,000 |
| | | Lavori Elettrostrumentali (mesi da 7 a 8) | voce 1.9.8 (30 gg) | Mezzi commerciali non previsti (rif. Tabella 4.3-6) | | | | | |
| | Smobilizzo cantiere | voce 1.9.9 (2 gg) | Trascurata (rif. Tabella 4.3-6) | | | | | | |
| | Cavidotto AT | Lavori civili (mesi da 6 a 8) | voce 1.10.1 (2 gg) | Mezzi commerciali non previsti (rif. Tabella 4.3-7) | | | | | |
| | | | voce 1.10.2 (45 gg) | 13,879 | 0,359 | 1 | 0,1 | 0,001 | 0,000 |
| voce 1.10.6 (35 gg) | | | 13,879 | 0,359 | 5 | 0,1 | 0,007 | 0,000 | |
| voce 1.10.7 (5 gg) | | | 13,879 | 0,359 | 2 | 0,1 | 0,003 | 0,000 | |
| Lavori Elettrostrumentali (mesi 7 e 8) | | voce 1.10.3, 1.10.4, 1.10.5 (14 gg) | Mezzi commerciali non previsti (rif. Tabella 4.3-7) | | | | | | |
| Autocarro da cava (Heavy Duty Trucks- Articulated 34 - 40 t) | SSE | Lavori civili (mesi da 1 a 9) | voce 1.8.2 (attività di rinterro, 21 gg finali della voce 1.8.2.1) | 13,879 | 0,359 | 14 (rif.para.4.5.2.4) | 0,25 | 0,049 | 0,001 |
| | Cavidotto MT | Lavori civili (mesi da 3 a 7) | voce 1.9.7 (115 gg) | 13,879 | 0,359 | 6 (rif.para.4.5.2.4) | 0,25 | 0,021 | 0,001 |
| Autobetoniera (Heavy Duty Trucks- Articulated 34 - 40 t) | SSE | Lavori civili (mesi da 1 a 9) | voce 1.8.2 (292 gg) | 13,879 | 0,359 | 2 | 0,25 | 0,007 | 0,000 |
| | Cavidotto AT | Lavori civili (mesi da 6 a 8) | voce 1.10.6 (35 gg) | 13,879 | 0,359 | 2 | 0,1 | 0,003 | 0,000 |

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 59 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Macchine operatrici

Considerati i mezzi di cantiere di cui al **para. 4.3.2**, in base al loro impiego nelle singole attività (*Tabella 4.3-5, Tabella 4.3-6, Tabella 4.3-7*) ed in coerenza con le lavorazioni previste dal programma lavori (*Figura 4.1-3*) sono state ottenute le emissioni riportate nella *Tabella 4.5-18*. Con riferimento ai cavidotti, trattandosi di cantieri mobili, le attività elencate non interesseranno contemporaneamente lo stesso tratto di cavidotto, pertanto, per i lavori civili, si assume l'emissione cautelativamente massima stimata (voce 1.9.7 cavidotto MT, voce 1.10.6 cavidotto AT).

Tabella 4.5-18 Cantiere SSE, cavidotto MT, cavidotto AT. Macchine operatrici. Emissioni giornaliere di Polveri ed Ossidi di Azoto durante le attività previste (rif. Figura 4.1-3)

| Attività | Voci cronoprogramma | Durata (gg solari) | NOx (kg/giorno) | PM (kg/giorno) |
|---|---------------------|--------------------|---|----------------|
| SSE | | | | |
| Lavori Civili (mesi da 1 a 9) | 1.8.1 | 5 | Trascurata (rif. <i>Tabella 4.3-5</i>) | |
| | 1.8.2 | 292 | 5,843 | 0,247 |
| Lavori Elettrostrumentali (mesi da 4 a 10) | 1.8.3 | 215 | 1,547 | 0,066 |
| Smobilizzo cantiere | 1.8.4 | 2 | Trascurata (rif. <i>Tabella 4.3-5</i>) | |
| Messa a dimora specie arboree per mitigazione | 1.8.5 | 2 | Mezzi non previsti (rif. <i>Tabella 4.3-5</i>) | |
| Cavidotto MT (*) | | | | |
| Lavori Civili (mesi da 3 a 7) | 1.9.1 | 3 | Trascurata (rif. <i>Tabella 4.3-6</i>) | |
| | 1.9.2 | 2 | Trascurata (rif. <i>Tabella 4.3-6</i>) | |
| | 1.9.3 | 17 | Mezzi non previsti (rif. <i>Tabella 4.3-6</i>) | |
| | 1.9.4 | 100 | 1,582 | 0,098 |
| | 1.9.5 | 100 | 0,981 | 0,059 |
| | 1.9.6 | 100 | 0,696 | 0,044 |
| | 1.9.7 | 115 | 1,604 | 0,105 |
| Lavori Elettrostrumentali (mesi da 7 a 8) | 1.9.8 | 30 | Mezzi non previsti (rif. <i>Tabella 4.3-6</i>) | |
| Smobilizzo cantiere | 1.9.9 | 2 | Trascurata (rif. <i>Tabella 4.3-6</i>) | |
| Cavidotto AT (*) | | | | |
| Lavori Civili (mesi da 6 a 8) | 1.10.1 | 2 | Mezzi non previsti (rif. <i>Tabella 4.3-7</i>) | |
| | 1.10.2 | 45 | 0,981 | 0,059 |
| | 1.10.6 | 35 | 2,168 | 0,069 |
| | 1.10.7 | 5 | 0,390 | 0,030 |
| Lavori Elettrostrumentali (mesi 7 e 8) | 1.10.3 | 14 | Macchine operatrici non previste (rif. <i>Tabella 4.3-7</i>) | |
| | 1.10.4 | 14 | | |
| | 1.10.5 | 14 | | |

(*) Poiché il cantiere è mobile, le attività non sono contemporanee nello stesso tratto di cavidotto

Considerato il contributo dei veicoli commerciali e delle macchine operatrici si stimano le quantità totali di Polveri ed Ossidi Azoto associati ai fumi di scarico riportati nella tabella che segue.

| | | | | | |
|---|--|--|----------------------|------------|--------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 60 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Tabella 4.5-19 Cantiere SSE, cavidotto MT, cavidotto AT. Gas esausti. Emissioni totali giornaliere di Polveri ed Ossidi di Azoto

| Descrizione attività | Mezzo | Mezzi commerciali (*) | | Macchine operatrici (*) | | Totale | | |
|---|---|-----------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|--|
| | | NOx (g/veic km) | PM ₁₀ (g/veic km) | NOx (kg/giorno) | PM ₁₀ (kg/giorno) | NOx (kg/giorno) | PM ₁₀ (kg/giorno) | |
| SSE | Lavori civili (mesi da 1 a 9) | Autocarri di cantiere | 0,031 | 0,001 | 5,843 | 0,247 | | |
| | | Autocarri da cava | 0,049 | 0,001 | | | | |
| | | Autobetoniera | 0,007 | 0,000 | | | | |
| | Totale (kg/giorno) | 0,049 | 0,001 | 5,843 | 0,247 | 5,892 | 0,248 | |
| Lavori Elettrostrumentali (mesi da 4 a 10) | Autocarri di cantiere | 0,000 | 0,000 | 1,547 | 0,066 | | | |
| | Totale (kg/giorno) | | | 1,547 | 0,066 | 1,547 | 0,066 | |
| Cavidotto MT | Lavori civili (mesi da 3 a 7) | Autocarri di cantiere | 0,031 | 0,001 | 1,604 | 0,105 | | |
| | | Autocarri da cava | 0,021 | 0,001 | | | | |
| | Totale (kg/giorno) | 0,031 | 0,001 | 1,604 | 0,105 | 1,635 | 0,106 | |
| | Lavori Elettrostrumentali (mesi da 7 a 8) | Autocarri di cantiere | 0,000 | 0,000 | - | - | | |
| Totale (kg/giorno) | | | | | | | | |
| Cavidotto AT | Lavori civili (mesi da 6 a 8) | Autocarri di cantiere | 0,007 | 0,000 | 2.168 | 0,069 | | |
| | | Autobetoniera | 0,003 | 0,000 | | | | |
| | Totale (kg/giorno) | 0,007 | 0,000 | 2,168 | 0,069 | 2,175 | 0,069 | |
| | Lavori Elettrostrumentali (mesi 7 e 8) | Autocarri di cantiere | 0,000 | 0,000 | - | - | | |
| Totale (kg/giorno) | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | |

(*) Per tutte le attività non contemporanee si assume cautelativamente l'emissione massima

| | | | | | |
|--|--|--|--------------------------|----------------------|------------------------------------|
|  | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 61 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Con riferimento ai valori riportati in *Tabella 4.5-19* sono stati calcolati i valori di emissione giornaliera di Polveri ed Ossidi di Azoto associate all'utilizzo dei mezzi ed alla relativa emissione di gas esausti, riportati in *Tabella 4.5-20*. In base ai valori calcolati, si evidenziano periodi a diversa intensità emissiva. In particolare, in termini di emissione di Ossidi di Azoto, il picco emissivo può essere collocato:

- cantiere SSE, nel periodo dal 4° al 9° mese di cantiere;
- cantiere cavidotto MT, durante i lavori civili, dal 3° al 7° mese di cantiere;
- cantiere cavidotto AT, durante i lavori civili, dal 6° al 8° mese di cantiere.

L'emissione di polveri associata ai mezzi di cantiere risulta invece molto più contenuta, in alcuni casi trascurabile. Ai fini dell'individuazione del picco emissivo di polveri occorre in ogni caso valutare anche il contributo associato alla movimentazione delle terre esplicitato ai paragrafi successivi.

Tabella 4.5-20 Cantiere SSE, cavidotto MT, cavidotto AT. Gas esausti. Emissioni giornaliere di Polveri ed Ossidi di Azoto (kg/giorno)

| Scenari | NOx (kg/giorno) | PM (Kg/giorno) |
|--|--------------------|-------------------|
| SSE | | |
| mesi 1°, 2° e 3° (lavori civili) | 5,892 | 0,248 |
| mesi dal 4° al 9° (lavori civili ed elettrostrumentali) | 7,439 | 0,315 |
| mese 10° (lavori elettrostrumentali) | 1,547 | 0,066 |
| Cavidotto MT | | |
| mesi da 3° a 7° (lavori civili) | 1,635 | 0,106 |
| mesi 7° e 8° (lavorii elettrostrumentali) | - | - |
| Cavidotto AT | | |
| mesi da 6° a 8° (lavori civili) | 2,175 | 0,069 |
| mesi 7° e 8° (lavorii elettrostrumentali) | - | - |

4.5.2.2 Attività di scotico

I lavori per la realizzazione della SSE richiedono l'iniziale rimozione del terreno vegetale. Il criterio di gestione del materiale di scotico non prevede il suo riutilizzo in sito pertanto tutto il materiale verrà trasferito all'esterno per il successivo riutilizzo come sottoprodotto (rif. **para.4.2.2**).

E' prevista la rimozione di ca. 2080 m³ di materiale di scotico superficiale, con uno spessore stimato di ca. 50 cm. Secondo il programma delle attività, lo scotico sarà effettuato durante l'attività di "Preparazione del piano di posa, movimenti terra, sistemazione delle aree ed adeguamento della strada di accesso se necessario" (voce 1.8.2.1), della durata complessiva di 45 giorni lavorativi. Si ipotizza che l'attività interessi la parte iniziale del periodo e si protragga per circa 30 giorni lavorativi interessando parte dei mesi 1 e 2 (rif. Allegato 1-"CENTRALE DI FIUME TRESTE (CUPELLO – CH, PROGRAMMA DI COSTRUZIONE OPERE ELETTRICHE D'UTENTE").

| | | | | | |
|--|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 62 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

L'attività di scotico si articola nelle seguenti sottofasi:

- A) scotico superficiale;
- B) carico del materiale su mezzo di trasporto per il trasferimento all'esterno;
- C) transito mezzi su piste di cantiere non asfaltate per il trasferimento all'esterno.

A) Scotico superficiale

Per lo scotico superficiale risulta necessario definire la velocità di avanzamento medio giornaliero del mezzo d'opera addetto alla lavorazione. Si considerano 30 giorni di attività e i seguenti dati:

Durata attività = 30 giorni;
Volume totale di scotico = 2080 m³;
Volume giornaliero di scotico = 69,3 m³/giorno
Spessore scotico = 0,50 m;
Larghezza mezzo d'opera = 3,2 m;
Velocità di avanzamento medio giornaliero = 0,043 km/giorno.
E.F. = 3,42 kg/km (rif. **para.4.4.2**)

PM₁₀, scotico = 3,42 x 0,043 = 0,148 kg/giorno

B) Carico del materiale su mezzo di trasporto per il trasferimento all'esterno

Si considerano i seguenti dati:

Durata attività = 30 giorni;
Volume totale di scotico = 2080 m³;
Volume giornaliero di scotico = 69,3 m³/giorno
Peso specifico = 1,9 t/m³ (in banco);
Peso del volume giornaliero di scotico = 131,7 t/giorno;
E.F. = 0,0075 kg/t (rif. **para. 4.4.6**)

PM₁₀, carico scotico = 0,0075 x 131,733 = 0,988 kg/giorno

C) Transito mezzi su piste di cantiere non asfaltate per il trasferimento all'esterno

L'emissione associata al trasporto del materiale derivante dallo scotico dipende dalla distanza media da percorrere su pista non pavimentata oltre che dal numero di viaggi giornalieri che saranno necessari.

Si considerano i seguenti dati:

Durata attività = 30 giorni;
Peso specifico = 1,4 t/m³ (materiale di scotico rimosso);
Volume giornaliero di materiale da trasportare = 94,0 m³/giorno;
Capacità autocarro = 13 m³/viaggio;
N.ro viaggi giorno = 8;
Lunghezza percorso medio = 0,250 km dei quali ca. 3/4 non pavimentato
E.F. = 0,802 kg/km (rif. *Tabella 4.4-3, Heavy Duty Trucks, Articulated 34/40 t*).

| | | | | | |
|--|--|--|-------------------------------|---------------------|---|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 63 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

PM₁₀, transito mezzi = 0,802 x 8 viaggi x (0,25 x 3/4) = 1,203 kg/giorno

Relativamente all'attività di scotico (SSE) si ottiene una emissione complessiva di polveri PM₁₀ pari a 2,339 kg/giorno (Tabella 4.5-21).

Tabella 4.5-21 Cantiere SSE. Attività di scotico. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

| Attività di scotico/Sottofasi | Emissioni (kg/giorno) |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Scotico | 0,148 |
| Carico su autocarro | 0,988 |
| Transito su piste non asfaltate | 1,203 |
| Emissione totale (kg/giorno) | 2,339 |

4.5.2.3 Attività di scavo

Sono previste attività di scavo per:

- SSE, "Realizzazione piano di posa e posizionamento vasche di laminazione";
- SSE, "Realizzazione fondazioni apparecchiature elettromeccaniche";
- Cavidotto MT e Cavidotto AT, "Scavo della trincea".

In generale, il criterio di gestione del materiale scavato prevede un riutilizzo nullo (SSE) o minimo (cavidotto MT ed AT) del materiale di scavo. Il materiale in esubero sarà trasferito all'esterno per il suo conferimento in discarica (cavidotto MT) o per il successivo riutilizzo come sottoprodotto (SSE e, in minima parte, cavidotti). Si ipotizza un deposito temporaneo dei suddetti materiali esterno ai cantieri.

L'attività si articola nelle seguenti sottofasi:

- A) scavo;
- B) carico materiale su mezzo di trasporto per il trasferimento all'esterno;
- C) transito mezzi su piste di cantiere non asfaltate per il trasferimento all'esterno.

SSE, "Realizzazione piano di posa e posizionamento vasche di laminazione"/"Realizzazione fondazioni apparecchiature elettromeccaniche"

Sono previsti ca. 221 m³ di materiale di scavo per la realizzazione del piano di posa e posizionamento vasche di laminazione e ca. 32 m³ per la realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche, per un totale di 253 m³. Entrambi i volumi saranno trasferiti all'esterno per successivo riutilizzo come sottoprodotto.

Secondo il programma delle attività lo scavo in area SSE sarà effettuato durante l'attività di "Preparazione del piano di posa, movimenti terra, sistemazione delle aree ed adeguamento della strada di accesso se necessario" (voce 1.8.2.1), della durata complessiva di 45 giorni lavorativi. Si ipotizza che essa interessi la parte iniziale del periodo e si protragga per circa 30 giorni lavorativi interessando parte dei mesi 1 e 2 (rif. Allegato 1-"CENTRALE DI FIUME TRESTE (CUPELLO – CH, PROGRAMMA DI COSTRUZIONE OPERE ELETTRICHE D'UTENTE").

Cavidotto MT

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 64 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Sono previsti ca. 6549 m³ di materiale di scavo per l'esecuzione del cavidotto. Tale volume sarà in minima parte (ca. 287 m³) riutilizzato in sito mentre il volume in esubero (ca. 6262 m³) sarà trasferito all'esterno per il conferimento in discarica (6220 m³) ed in minima parte per successivo riutilizzo come sottoprodotto (ca. 42 m³). Per l'attività di scavo, che interesserà i mesi 4, 5 e 6, si considerano ca. 71 gg lavorativi.

Cavidotto AT

Sono previsti ca. 130 m³ di materiale di scavo per la realizzazione della trincea. Tale volume sarà in parte (ca. 83 m³) riutilizzato in sito mentre il volume in esubero (ca. 47 m³) sarà trasferito all'esterno per successivo riutilizzo come sottoprodotto. Per l'attività di scavo, che interesserà parte dei mesi 6 e 7, si considerano ca. 32 gg lavorativi

Tabella 4.5-22 Cantiere SSE, cantiere MT, cantiere AT. Attività di scavo. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

| Dati/Attività di scavo | SSE - Realizzazione piano di posa e posizionamento vasche di laminazione/ Realizzazione fondazioni apparecchiature elettromeccaniche | Cavidotto MT | Cavidotto AT |
|---|---|---------------------|---------------------|
| Durata (gg) | 30 | 71 | 32 |
| Volume totale di scavo (in banco) (m ³) | 253 | 6549 | 130 |
| Volume medio giornaliero di scavo (in banco) (m ³ /giorno) | 8,4 | 92,2 | 4,1 |
| p.s. (in banco) (t/m ³) | 2 | 2 | 2 |
| p.s. (terreno rimosso) (t/m ³) | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Peso volume medio giornaliero materiale di scavo (in banco) (t/m ³) | 16,9 | 184,5 | 8,1 |
| Volume giornaliero da trasportare (m ³ /giorno) | 10,5 | 115,3 | 5,1 |
| Capacità autocarro (m ³) | 13 | 13 | 13 |
| N.ro viaggi/giorno | 1 | 9 | 1 |
| E.F. scavo (kg/t) (rif. para.4.4.3) | 0,00039 | 0,00039 | 0,00039 |
| E.F. carico su autocarro (kg/t) (rif. para.4.4.6) | 0,0012 | 0,0012 | 0,0012 |
| E.F. transito piste (kg/km) (rif. Tabella 4.4.5) | 0,802 | 0,802 | 0,802 |
| Lmedia viaggio (km) | 0,250 | 0,250 | 0,100 |
| % piste non pavimentate | 75 | 25 | 75 |
| Emissioni (kg/giorno) | | | |
| A) Scavo | 0,007 | 0,072 | 0,003 |
| B) Carico su autocarro | 0,020 | 0,221 | 0,010 |
| C) Transito su piste non pavimentate | 0,150 | 0,451 | 0,060 |
| Emissione totale (kg/giorno) | 0,177 | 0,744 | 0,073 |

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 65 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

4.5.2.4 Attività di rinterro

Il piano di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo e, successivamente, il suo parziale utilizzo in sito per il rinterro degli scavi. Si ipotizza, ai fini della stima degli impatti, che il deposito temporaneo sia esterno ai cantieri. E' anche previsto l'impiego di materiale proveniente da cava (rif. **para.4.2**).

In entrambi i casi, l'attività di rinterro si articola nelle seguenti sottofasi:

- A) transito mezzi su piste di cantiere non asfaltate per fornitura materiale;
- B) scarico materiale;
- C) esecuzione del rinterro.

Rinterro con materiale proveniente dagli scavi

Il riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi è previsto per i soli cavidotti, in particolare:

Cavidotto MT, fase "Rinterro cavidotto"

E' previsto il riutilizzo di 287 m³ di terreno proveniente dagli scavi. Le attività interesseranno i mesi dal 4° al 7° per complessivi 82 giorni lavorativi.

Cavidotto AT, fase "Rinterro cavidotto"

E' previsto il riutilizzo di 83 m³ di terreno proveniente dagli scavi. Per l'attività sono previsti ca.5 giorni lavorativi tra l'8 e 9 mese di cantiere.

| | | | | | |
|--|--|--|--------------------------|----------------|------------------------------------|
|  | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 66 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Tabella 4.5-23 Cantiere cavidotto MT ed AT. Attività di rinterro con materiale proveniente dagli scavi. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

| Dati/Attività di rinterro | Rinterro con materiale proveniente da scavi | |
|---|---|--------------|
| | Cavidotto MT | Cavidotto AT |
| Durata (gg) | 82 | 5 |
| Volume totale di rinterro (in banco) (m ³) | 287 | 83 |
| Volume medio giornaliero di scavo (in banco) (m ³ /giorno) | 3,5 | 16,5 |
| p.s. (in banco) (t/m ³) | 2 | 2 |
| p.s. (t/m ³) | 1,6 | 1,6 |
| Peso volume medio giornaliero materiale di scavo (in banco) (t/m ³) | 7 | 33,0 |
| Volume giornaliero da trasportare (m ³ /giorno) | 4,4 | 20,6 |
| Capacità autocarro (m3) | 13 | 13 |
| N.ro viaggi/giorno | 1 | 2 |
| E.F. transito piste (kg/km) (rif. Tabella 4.4.5) | 0,802 | 0,802 |
| E.F. scarico (kg/t) (rif. para. 4.4.7) | 0,0005 | 0,0005 |
| E.F. esecuzione rinterro (kg/t) (rif. para.4.4.4) (*) | 0,00122 | 0,00122 |
| Lmedia viaggio (km) | 0,250 | 0,100 |
| % piste non pavimentate | 25 | 75 |
| A) Transito su piste non pavimentate | 0,050 | 0,120 |
| B) Scarico da autocarro | 0,004 | 0,017 |
| C) Esecuzione del rinterro | 0,009 | 0,040 |
| Emissione totale (kg/giorno) | 0,062 | 0,177 |

(*) attività assimilata alla movimentazione delle terre per formazione e stoccaggio del materiale in cumuli

Rinterro con materiale proveniente da cava

Il rinterro con materiale proveniente da cava è previsto per:

- SSE, "Rinterro per realizzazione piano di posa e posizionamento vasche di laminazione";
- SSE, "Fondazioni apparecchiature elettromeccaniche";
- Cavidotto MT, "Rinterro cavidotto" e "Fondo per posa cavi";

SSE, "Rinterro per realizzazione piano di posa e posizionamento vasche di laminazione"/"Fondazioni apparecchiature elettromeccaniche"

E' previsto l'utilizzo di ca. 2557 m³ di materiale proveniente da cava per la realizzazione del piano di posa e posizionamento vasche di laminazione e di ca. 6 m³ per le fondazioni apparecchiature elettromeccaniche, per un totale di 2563 m³. Secondo il programma delle attività, i rinterri saranno effettuati durante l'attività di "Preparazione del piano di posa, movimenti terra, sistemazione delle aree ed adeguamento della strada di accesso se necessario" (voce 1.8.2.1), della durata complessiva di 45 giorni lavorativi. Si ipotizza che essa interessi la parte finale del periodo e si protragga per circa 15 giorni lavorativi interessando il sesto mese (rif.

| | | | | | |
|---|--|--|----------------------|------------|--------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 67 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Allegato 1 “CENTRALE DI FIUME TRESTE (CUPELLO – CH, PROGRAMMA DI COSTRUZIONE OPERE ELETTRICHE D’UTENTE).

Cavidotto MT, “Rinterro cavidotto”

E’ previsto l’utilizzo di ca. 4983 m³ per il rinterro del cavidotto e di ca. 611 m³ per la realizzazione del fondo per la posa dei cavi. Le attività interesseranno i mesi dal 4° al 7° per complessivi 82 giorni lavorativi. Ai fini della stima delle emissioni si ipotizza che la fornitura e l’impiego del materiale per la realizzazione del fondo per la posa dei cavi e per il rinterro avvenga contemporaneamente per un totale di 5594 m³ ca.

Tabella 4.5-24 Cantiere SSE, cavidotto MT. Attività di rinterro con materiale proveniente cava. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

| Dati/Attività di rinterro | Rinterro con materiale proveniente da cava | |
|--|--|--------------|
| | SSE | Cavidotto MT |
| Durata (giorni) | 15 | 82 |
| Volume totale di rinterro (m ³) | 2563 | 5594 |
| Volume medio giornaliero da fornire (m ³ /giorno) | 171,0 | 68,2 |
| p.s. (t/m ³) | 1,4 | 1,4 |
| Peso volume medio giornaliero materiale di scavo (t/m ³) | 239,2 | 95,5 |
| Capacità autocarro (m3) | 13 | 13 |
| N.ro viaggi/giorno | 14 | 6 |
| E.F. transito piste (kg/km) (rif. Tabella 4.4.5) | 0,802 | 0,802 |
| E.F. scarico (kg/t) (rif. para. 4.4.7) | 0,0005 | 0,0005 |
| E.F. esecuzione rinterro (kg/t) (rif. para.4.4.4 (*) | 0,00122 | 0,00122 |
| Lmedia viaggio (km) | 0,250 | 0,250 |
| % piste non pavimentate | 75 | 25 |
| Emissioni (kg/giorno) | | |
| A) Transito su piste non pavimentate | 2,105 | 0,301 |
| B) Scarico da autocarro | 0,120 | 0,048 |
| C) Esecuzione del rinterro | 0,292 | 0,117 |
| Emissione totale (kg/giorno) | 2,517 | 0,465 |

(*) attività assimilata alla movimentazione delle terre per formazione e stoccaggio del materiale in cumuli

4.5.2.5 Emissioni totali di Polveri sottili

Con riferimento ai valori stimati ai **para.4.5.2.1, 4.5.2.2, 4.5.2.3, 4.5.2.4** per i gas esausti e per i movimenti terra sono stati calcolati i valori di emissione giornaliera di Polveri PM₁₀ per i cantieri SSE, cavidotto MT e cavidotto AT.

| | | | | | |
|---|--|--|----------------------|------------------|--------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 68 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Tabella 4.5-25 Cantiere SSE, cavidotto MT, cavidotto AT. Emissioni Totali giornaliere di Polveri (kg/giorno)

| Scenari | Gas esausti (Kg/giorno) | Scotico (Kg/giorno) | Scavo (Kg/giorno) | Rinterro con materiali di scavo (Kg/giorno) | Rinterro con materiale da cava (Kg/giorno) | Totale (kg/giorno) |
|---|-------------------------|---------------------|-------------------|---|--|--------------------|
| SSE | | | | | | |
| mese 1° e 2° (*) | 0,248 | 2,339 | 0,177 | | | 2,765 |
| mese 3° | 0,248 | | | | | 0,248 |
| mese 4°, 5° | 0,315 | | | | | 0,315 |
| mese 6 | 0,315 | | | | 2,517 | 2,832 |
| mese 7°, 8° e 9° | 0,315 | | | | | 0,315 |
| mese 10° | 0,066 | | | | | 0,066 |
| Cantiere cavidotto MT | | | | | | |
| mese 3° | 0,106 | | | | | 0,106 (**) |
| mesi 4°, 5° e 6° | 0,106 | | 0,744 | | | 0,850 (**) |
| mesi 4°, 5°, 6° e 7° | 0,106 | | | 0,062 | 0,465 | 0,633 (**) |
| Cantiere cavidotto AT (^) | | | | | | |
| mesi da 6° a 7° | 0,069 | | 0,073 | | | 0,142 |
| mese 8° | 0,069 | | | | | 0,069 |
| mese tra 8° e 9° (5 gg lavorativi) | 0,069 | | | 0,177 | | 0,246 |

(*) lo scenario individuato ha una durata effettiva di 30 giorni lavorativi ma è cautelativamente esteso a tutto il 1° e 2° mese

(**) trattandosi di un cantiere mobile, le attività di scavo e rinterro, anche se previste negli stessi mesi, non interesseranno contemporaneamente lo stesso tratto e pertanto non vengono sommate. Si considera la massima tra le quantità emesse durante le varie attività

(^) le attività di scavo e rinterro non sono previste nello stesso periodo lavorativo

In termini di emissione di Polveri PM₁₀ il picco emissivo per il cantiere SSE può essere collocato all'inizio delle attività di cantiere, durante il primo ed il secondo mese ma anche durante il 6° mese.

Con riferimento ai cavidotti MT ed AT, come per il cantiere SSE, il picco emissivo è associato alle fasi che prevedono movimentazione delle terre, in particolare le attività di scavo e rinterro. Trattandosi di un cantiere mobile, tali attività anche se previste negli stessi mesi, come nel caso del cavidotto MT, non interesseranno nello stesso giorno lo stesso tratto e pertanto non vengono sommate. Ai fini della stima degli impatti per il cavidotto MT si considera cautelativamente la massima tra le quantità emesse, pari a 0,850 kg/giorno. Per il cavidotto AT, le attività di scavo e rinterro avverranno in tempi successivi, pertanto la scelta dell'uno o dell'altro è funzione del cumulo con gli altri cantieri (rif. **para.4.6**).

Si evidenzia come, per tutti i tre cantieri, il contributo maggiore all'emissione di polveri PM₁₀ sia legato alle attività di movimentazione terre (scotico, scavo e rinterro). Nel dettaglio, la maggiore emissione di polveri è sempre legata al transito dei mezzi, laddove le piste non risultino asfaltate (rif. *Tabella 4.5-21, Tabella 4.5-22, Tabella 4.5-23 e Tabella 4.5-24*). Tale contributo, considerato nel presente studio cautelativamente per intero, può essere sempre controllato, nell'ambito di una buona pratica cantieristica, attraverso misure di mitigazione e quindi abbattuto fino a valori molto contenuti (rif. *Tabella 6.2-2*).

| | | | | | |
|---|--|--|----------------------|------------------|--------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 69 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

4.6 Scenari di cumulo

Sulla base del programma complessivo delle attività riportato in *Figura 4.1-4*, il cumulo degli impatti potrà aversi durante i primi 10 mesi di attività e potrà riguardare i soli cantieri di installazione dell'unità ELCO-EC-5 in area impianto e di realizzazione delle opere elettriche utente in adiacenza alla Cabina Primaria San Salvo esistente.

Le attività di cantiere che riguarderanno la realizzazione dello stallo per la Connessione alla RTN in Alta Tensione e che interesseranno esclusivamente l'area interna alla recinzione della Cabina Primaria di San Salvo SE per una durata complessiva di 12 mesi, saranno concluse prima dell'inizio dei cantieri di cui sopra e non parteciperanno, pertanto, al cumulo degli impatti. Lo scenario di picco attività sarà collocato nei mesi successivi alla chiusura del cantiere e associato ai soli cantieri centrale ed Opere Elettriche Utente.

I cantieri considerati, assimilati a sorgenti emmissive areali (rif. **para.6.1.4**), sono di tipo fisso per quanto concerne l'impianto e la SSE e di tipo mobile per quanto riguarda i due cavidotti. Per i cantieri fissi, distanti in linea d'aria oltre 3 km, non sono attesi effetti di cumulo significativi che possono invece essere originati dai cantieri mobili, in particolare dal cantiere cavidotto MT a seconda della posizione in cui si trova ad operare. Per quest'ultimo è atteso il massimo cumulo degli impatti in due momenti temporalmente distinti della fase realizzativa che lo riguarda, ovvero quando questa interessa il tratto terminale in prossimità del cantiere impianto (*Figura 4.6-1*) e quando interessa quello in prossimità della SSE (*Figura 4.6-2*).

Il cantiere cavidotto AT, dato il contenuto sviluppo (ca. 150 m) ed i brevi tempi di realizzazione rispetto al cavidotto MT, può dare origine a cumulo degli impatti solo in relazione al cantiere SSE e, eventualmente, a quello relativo al cavidotto MT quando questo si trova ad operare nelle sue vicinanze.

Premesso ciò, si considerano gli scenari di cumulo di cui sotto.

Cumulo impatti area impianto

L'effetto cumulo risulta massimizzato quando il cantiere cavidotto MT si trova ad operare nel tratto di cavidotto terminale in prossimità dell'area del cantiere impianto (*Figura 4.6-1*).



Figura 4.6-1 Area cantiere impianto (in giallo) e tratto terminale Cavidotto MT (in arancio)

Con riferimento a quest'ultimo, lo scenario di picco interessa, per quanto riguarda le polveri PM₁₀, circa due settimane durante il primo mese di cantiere, quando si svolgono attività di

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 70 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

scotico e scavo (rif. **para.4.5.1.5**). Per quanto riguarda l'emissione di Ossidi di Azoto, lo scenario di picco si colloca dal 5° al 9° mese, escludendo i mesi 14 e 15 in quanto successivi al periodo di possibile cumulo, individuato nei primi 10 mesi di attività (*Figura 4.1-4*).

Con riferimento allo scenario di picco individuato per le polveri associate al cantiere impianto, considerato che il cantiere MT sarà operativo a partire dal 3° mese fino a tutto l'ottavo (*Figura 4.1-3*), il cumulo degli impatti associati ai due cantieri non potrà interessare il periodo di picco emissivo dell'impianto, che si prevede durante il primo mese e per ca. due settimane.

Nei periodi di contemporaneità tra i due cantieri, che potrà verificarsi a partire dal 3° mese, le emissioni stimate per il cantiere impianto saranno ampiamente inferiori rispetto a quelle associate al periodo di picco, mantenendosi comunque maggiori rispetto a quelle stimate per il cantiere MT. Di conseguenza, in ogni altro periodo successivo a quello di picco, gli impatti attesi saranno inferiori rispetto a quelli caratterizzati considerando il solo cantiere impianto nella sua fase di picco.

In sintesi, per l'area impianto, l'analisi degli impatti considera:

Polveri PM₁₀:

- cantiere impianto, emissioni stimate per le seconde due settimane del mese 1° (lavori civili e attività di scavo, 9,390 kg/giorno, *Tabella 4.5-12*);
- cantiere cavidotto MT, non c'è contemporaneità tra lo scenario di picco che riguarda il cantiere impianto e quest'ultimo, pertanto le emissioni di polveri PM₁₀ ad esso associate sono nulle.

Ossidi di Azoto NOx (*):

- cantiere impianto, emissioni stimate per i mesi dal 5° al 9° (lavori civili, meccanici ed ELE-PC/SMI/AUT, 17,462 kg/giorno, *Tabella 4.5-11*)
- cantiere cavidotto MT, emissioni stimate per i mesi dal 3° al 7° (lavori civili, 1,635 kg/giorno, *Tabella 4.5-20*)

(*) il cumulo è, di fatto, possibile nei mesi dal 5° al 7°

Si evidenzia come, sia in termini di emissioni di polveri PM₁₀ che di Ossidi di azoto NOx, il contributo emissivo legato al cantiere MT si mantenga sempre ampiamente inferiore rispetto a quello stimato per il cantiere impianto che, pertanto, influenzerà maggiormente gli impatti cumulati durante tutti gli 8 mesi di contemporaneità previsti tra i due cantieri.

Cumulo impatti area opere elettriche

L'effetto cumulo risulta massimizzato quando il cantiere cavidotto MT si trova ad operare nel tratto di cavidotto terminale in prossimità dell'area del cantiere SSE (*Figura 4.6-2*). In questo scenario si ipotizza che il cantiere cavidotto AT operi nel tratto interno alla SSE.

| | | | | | |
|---|--|--|--------------------------|--------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 71 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

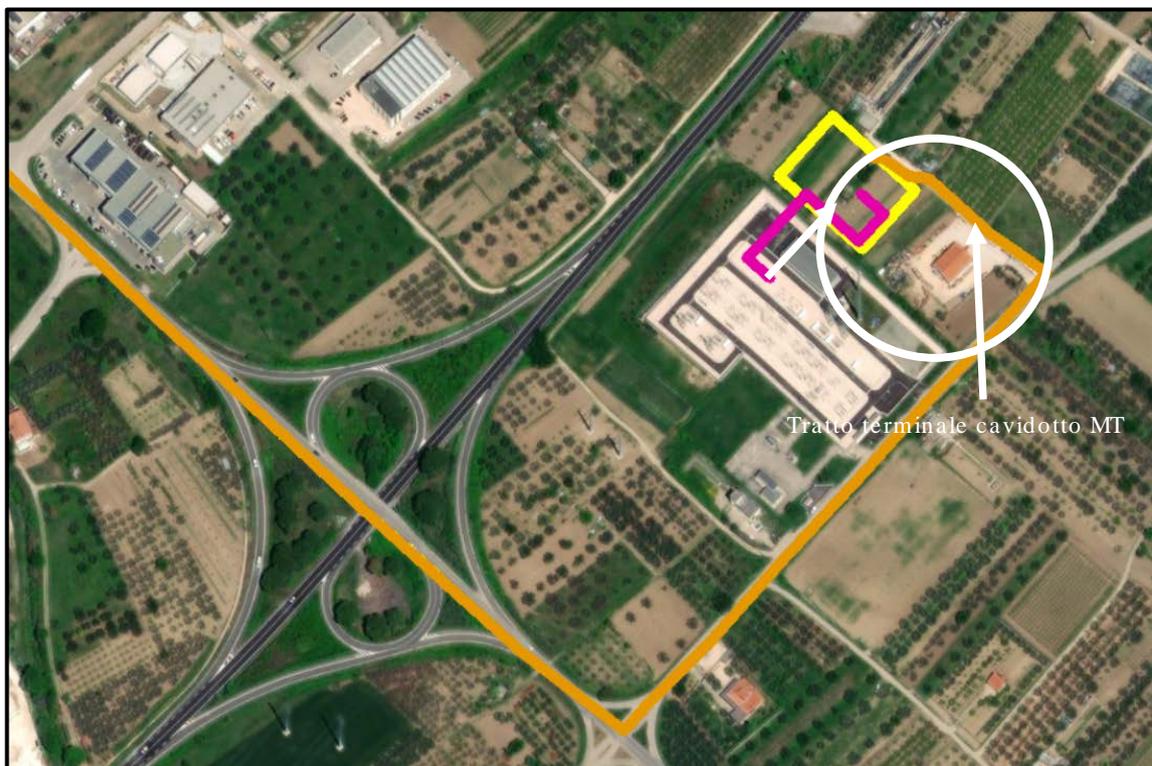


Figura 4.6-2 Area cantiere SSE (in giallo) e tratto terminale Cavidotto MT (in arancio)

Con riferimento al cantiere SSE, lo scenario di picco interessa, per quanto riguarda le polveri PM₁₀, il primo ed il secondo mese di cantiere, quando si svolgono attività di scotico e scavo (rif. **para.4.5.2.5**) e il sesto mese, quando si svolgono i rinterri. Per quanto riguarda l'emissione di Ossidi di Azoto, il periodo di picco interessa i mesi dal 4° al 9° (rif. **para.4.5.2.1**) quando è prevista contemporaneità tra i lavori civili e quelli elettrostrumentali.

Dall'analisi del cronoprogramma (*Figura 4.1-3*) si evince che il cumulo delle attività che riguardano il cantiere SSE con quelle che riguardano il cavidotto MT può verificarsi dal 3° all'8° mese, pertanto, in relazione allo scenario di picco individuato per le polveri associate al cantiere SSE, non sono possibili sovrapposizioni di attività e conseguente cumulo degli impatti durante i primi due mesi ma sono invece possibili durante il sesto quando, in ambito di cantiere cavidotto AT, si svolgono attività di scavo.

Con riferimento agli scenari di picco che riguardano il cantiere SSE individuati per gli Ossidi di Azoto, solo nel periodo dal 4° al 7° mese può verificarsi una contemporaneità di lavorazioni (*Figura 4.1-3*) con il cantiere cavidotto MT e, limitatamente ai mesi 6° e 7°, per il cantiere cavidotto AT.

In sintesi, per l'area opere elettriche, l'analisi degli impatti considera:

Polveri PM₁₀:

- cantiere SSE, emissioni stimate per il mese 6° (lavori civili e attività di rinterro, 2,832 kg/giorno, *Tabella 4.5-25*)
- cantiere cavidotto MT, emissioni stimate per il mese 6° (lavori civili e attività di scavo, 0,850 kg/giorno, *Tabella 4.5-25*);

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 72 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

- cantiere cavidotto AT, emissioni stimate per il mese 6° (lavori civili e attività di scavo, 0,143 kg/giorno, *Tabella 4.5-25*);

Ossidi di Azoto NOx (*):

- cantiere SSE, emissioni stimate per i mesi dal 4° al 9° (lavori civili ed elettrostrumentali, 7,439 kg/giorno, *Tabella 4.5-20*)
- cantiere cavidotto MT, emissioni stimate per i mesi dal 3° al 7° (lavori civili, 1,635 kg/giorno, *Tabella 4.5-20*)
- cantiere cavidotto AT, emissioni stimate per i mesi 6°, 7° e 8° (lavori civili, 2,175 kg/giorno, *Tabella 4.5-20*)

(*) il cumulo è possibile nei mesi 6° e 7°

La combinazione delle attività previste negli altri periodi non sembra possa massimizzare l'entità dei volumi di terre movimentate, il numero di mezzi di cantiere impiegati e l'effetto cumulo, pertanto, gli impatti potenziali attesi saranno minori o, al massimo, confrontabili con quelli che verranno stimati.

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 73 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

5. FASE DI ESERCIZIO: STATO EMISSIVO ATTUALE E FUTURO

5.1 Stato attuale. Caratterizzazione delle sorgenti

L'impianto di compressione gas di Fiume Treste è dotato di 3 unità di compressione, denominate TC1, TC3, TC4 (punti di emissione E1, E9 ed E10). Le turbine utilizzano come combustibile lo stesso gas naturale che viene trasportato nella rete dei gasdotti. La *Tabella 5.1-1* elenca le 3 macchine operative e ne descrive le principali caratteristiche.

Tabella 5.1-1 Caratteristiche dei turbocompressori installati nell'Impianto di Fiume Treste

| Denominazione/ Tipo | TC1 (E1) | TC3 (E9) | | TC4 (E10) |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------|--|----------------------------|
| | GE10 DLN2 | PGT25 DLE | | PGT25 DLE |
| Costruttore | Nuovo Pignone | Nuovo Pignone | | Nuovo Pignone |
| Potenza meccanica (ISO) | 11,415 MW | 23,270 MW | | 23,270 MW |
| Potenza termica (ISO) | 35 672 kWt | 63 890 kWt | | 63 890 kWt |
| Combustibile | Gas naturale | Gas naturale | | Gas naturale |
| Temperatura fumi | 350°C | 530°C | | 530°C |
| Portata fumi scarico | 150 000 Nm ³ /h | 197 100 Nm ³ /h | | 197 100 Nm ³ /h |
| Altezza camino | 12,5 m | 10 m | | 10 m |
| Sezione camino | 9,08 m ² | 11,79 m ² | | 11,79 m ² |

Presso l'Impianto sono inoltre installate:

- 1 caldaia per il riscaldamento ambienti palazzina uffici (punto di emissione E8);
- 2 caldaie per il preriscaldamento del gas di alimentazione delle turbine TC1 (punto di emissione E6) e TC3, TC4 (punto di emissione E11);
- 2 caldaie per il riscaldamento cabinati delle turbine TC1 (punto di emissione E7) e TC3, TC4 (punto di emissione E12).

La *Tabella 5.1-2* ne riporta l'elenco e le principali caratteristiche.

Tabella 5.1-2 Caratteristiche delle caldaie installate nell'Impianto di Messina

| Denominazione | Caldaia riscaldamento palazzina uffici (E8) | Caldaia preriscaldamento fuel gas TC1 (E6) | Caldaia preriscaldamento fuel gas TC3, TC4 (E11) | Caldaia riscaldamento cabinato TC1 (E7) | Caldaia riscaldamento cabinato TC3, TC4 (E12) |
|----------------------|---|--|--|---|---|
| Potenza (kWt) | 87 kWt | 470 kWt | 500 kWt | 103 kWt | 103 kWt |
| Combustibile | Gas naturale | Gas naturale | Gas naturale | Gas naturale | Gas naturale |
| Temperatura fumi | 55°C | 260°C | 260°C | 65°C | 65°C |
| Portata fumi scarico | 190 Nm ³ /h | 820 Nm ³ /h | 820 Nm ³ /h | 150 Nm ³ /h | 150 Nm ³ /h |
| Altezza camino | 5,8 m | 7,0 m | 7,0 m | 5,8 m | 5,8 m |
| Sezione camino | 0,031 m ² | 0,102 m ² | 0,071 m ² | 0,048 m ² | 0,049 m ² |

Sono anche presenti un gruppo elettrogeno (punto di emissione E4) ed una motopompa antincendio (punto di emissione E5) alimentati a gasolio, messi in funzione solamente in condizioni di emergenza (rif. *Tabella 5.1-3*).

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 74 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Tabella 5.1-3 Caratteristiche del gruppo elettrogeno e della motopompa antincendio

| Denominazione | Gruppo elettrogeno (E4) | Motopompa antincendio (E5) |
|----------------------|--------------------------|----------------------------|
| Potenza (kWt) | 1 267 kWt | |
| Combustibile | Gasolio | Gasolio |
| Temperatura fumi | - | (*) |
| Portata fumi scarico | 13500 Nm ³ /h | |
| Altezza camino | - | |
| Sezione camino | 0,096 m ² | |

(*) Emissioni non soggetta ad autorizzazione ai sensi dell'art. 269 del D. Lgs. 152/06

La configurazione teorica attuale di massimo esercizio, così come dichiarato in sede di Riesame AIA provvedimento N° DPC025/041 del 05/02/2021, prevede il funzionamento di ogni unità per 24 ore al giorno. Il totale delle ore di funzionamento delle tre turbine non deve superare le 10.500 ore/anno.

L'impiego effettivo e le ore di funzionamento annuo sono in realtà correlate alle richieste energetiche degli utenti e possono variare di anno in anno a seconda delle condizioni di trasporto del gas naturale, nella rete gasdotti. Oltre il tetto di 10 500 ore complessive all'anno le 3 unità non potranno comunque essere in esercizio. In concomitanza con il funzionamento dei turbocompressori sono in marcia i generatori di calore (rif. *Tabella 5.1-2*) per il riscaldamento del gas combustibile. Anche essi utilizzano gas naturale come combustibile.

5.1.1 Emissioni convogliate

Le emissioni convogliate di inquinanti in atmosfera indotte dal funzionamento dell'Impianto derivano da processi di combustione e consistono principalmente in emissioni di NOx e CO. L'utilizzo di gas naturale come combustibile consente infatti di ritenere trascurabili le emissioni di Ossidi di Zolfo e di polveri. Come previsto dal D. Lgs. n. 120/2020, comunque, i limiti di emissione per polveri ed SOx per le apparecchiature che utilizzano gas naturale come combustibile possono intendersi rispettati (è comunque previsto il monitoraggio periodico biennale di tali composti, rif. PROVVEDIMENTO/A.I.A. N° DPC025/041 DEL 05/02/2021, art. 9 PMC).

Le sorgenti di emissione di NOx e CO dell'Impianto sono riconducibili ai camini dei 3 turbocompressori e ai camini delle cinque caldaie installate riportati in *Tabella 5.1-4* unitamente alle relative caratteristiche emissive ed ai VLE autorizzati. Per tali composti è previsto il monitoraggio in continuo (turbocompressori) e periodico annuale (caldaie) (rif. PROVVEDIMENTO/A.I.A. N° DPC025/041 DEL 05/02/2021, art. 9 PMC).

A seguito dell'emanazione, in data 31 luglio 2017, della Decisione di Esecuzione della Commissione UE 2017/14421, concernente le BAT Conclusions LCP, a partire dall'agosto 2021, fatte salve eventuali più stringenti determinazioni prima di tale data, per le turbine a gas esistenti devono essere rispettati nuovi VLE (BAT44-tab.24: turbine a gas esistenti -ante 07/01/2014- per applicazioni con trasmissione meccanica). Essi consistono in 40 mg/m³ per CO ed in 60 mg/m³ per NOx e sono da intendersi come valori medi annui; il limite medio giorno è di 50 mg/Nm³ per il CO e 65 mg/Nm³ per gli NOx.

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 75 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Tabella 5.1-4 Stato attuale. Caratteristiche delle sorgenti di emissione convogliate.

| | | | Durata emissione | | Valori limite autorizzati (mg/Nm ³) | | | | Emissione totale teorica (kg/anno) | |
|--------------------|--|------------------------------|------------------|--------|---|-----|-----------------|-------------------------|------------------------------------|-----------|
| Punto di emissione | Provenienza | Portata (Nm ³ /h) | h/giorno | h/anno | CO | NOx | %O ₂ | Sistema di abbattimento | CO | NOx |
| E1 (2) | Turbina a gas tipo Heavy Duty (TC1) | 150000 | 24 | 10500 | 50 | 75 | 15 | no | 78750 | 118125 |
| E4 (1) | Gruppo elettrogeno | 13500 | 24 | (1) | 400 | 500 | 5 | no | (1) | (1) |
| E5 | Motopompa antincendio (emissione non soggetta ad autorizzazione ai sensi dell'art. 269 del D. Lgs. 152/06) | | | | | | | | | |
| E6 | Caldaia riscaldamento gas per TC1 | 820 | 24 | 5000 | 100 | 350 | 3 | no | 410 | 1435 |
| E7 | Caldaia riscaldamento cabinato TC1 | 150 | 24 | 5000 | 100 | 350 | 3 | no | 75 | 262,5 |
| E8 | Caldaia riscaldamento palazzina uffici | 190 | 24 | 5000 | 100 | 350 | 3 | no | 95 | 332,5 |
| E9 (2) | Turbina a gas tipo Jet (TC3) | 197100 | 24 | 10500 | 50 | 75 | 15 | no | 103477,5 | 155216,25 |
| E10 (2) | Turbina a gas tipo Jet (TC4) | 197100 | 24 | 10500 | 50 | 75 | 15 | no | 103477,5 | 155216,25 |
| E11 | Caldaia riscaldamento gas per TC3, TC4 | 820 | 24 | 5000 | 100 | 350 | 3 | no | 410 | 1435 |
| E12 | Caldaia riscaldamento cabinato TC3, TC4 | 150 | 24 | 5000 | 100 | 350 | 3 | no | 75 | 262,5 |

(1) Utilizzato solo in caso di emergenza per mancanza energia elettrica

(2) I limiti indicati per CO ed NOx sono relativi alle turbine a gas esistenti (per trasmissioni meccaniche) di cui alla lettera A-bis della sezione 4 parte II dell'allegato II della parte quinta del D. Lgs. n. 152/06 e s.m.i. e sono da intendersi medi orari

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 76 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

I valori di emissione totale annua in atmosfera riportati in *Tabella 5.1-4* sono massimi teorici. In realtà, come detto sopra, le emissioni non sono costanti nel tempo in quanto l'andamento del gas movimentato è funzione delle richieste dei clienti e legato a ragioni climatiche e commerciali. Analogamente a tutte le centrali di compressione, anche l'Impianto di Treste, quindi, viene esercito con variazioni di carico notevoli ed in modalità discontinua. Il controllo delle emissioni viene effettuato secondo quanto previsto dalle delibere autorizzative, in particolare il già citato PROVVEDIMENTO/A.I.A. N° DPC025/041 DEL 05/02/2021, art. 9 PMC.

In impianto, sono inoltre presenti, oltre al gruppo elettrogeno E4 ed alla motopompa antincendio E5 utilizzati solo in caso di emergenza, anche una serie di dispositivi di emergenza (sfiati, torce) le cui emissioni non sono soggette ad autorizzazione ai sensi dell'art. 269 del D. Lgs. 152/06.

La *Tabella 5.1-5* riporta le emissioni convogliate di NOx e CO (consuntivo storico) totali annue, come riportato nella Relazione annuale AIA -anno 2020.

*Tabella 5.1-5 Consuntivo storico delle emissioni convogliate in atmosfera
(fonte 'Relazione annuale AIA -anno 2020)*

| Composto | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| NOx (t) | 19,66 | 33,14 | 22,32 | 32,89 | 30,40 |
| CO (t) | 33,45 | 30,28 | 29,28 | 4,16 | 33,70 |
| CO ₂ (anidride carbonica) (t) | 60,614 | 57,676 | 53,983 | 63,223 | 59,568 |
| CH ₄ (metano) (t) | 1,156 | 1,383 | 1,026 | 1,138 | 1,260 |

Per quanto riguarda le emissioni di CO₂ l'impianto è provvisto di autorizzazione n.729 ai sensi del D.Lgs.47/2020.

5.1.2 Emissioni non convogliate

Le emissioni non convogliate consistono in emissioni fuggitive, puntuali, pneumatiche ed incombuste. L'impianto è stato progettato secondo le regole di buona ingegneria e secondo le migliori tecnologie, pertanto esse sono, di fatto, ridotte al minimo.

In merito al controllo periodico delle emissioni fuggitive di gas naturale, secondo il PROVVEDIMENTO/A.I.A. N° DPC025/041 DEL 05/02/2021, art. 9 PMC, è previsto:

- quantificazione annuale delle emissioni fuggitive;
- monitoraggio biennale di tutti i componenti secondo metodica UNI EN 15446:2008.

5.2 **Stato futuro. Caratterizzazione delle sorgenti**

5.2.1 Impianto Stogit

5.2.1.1 *Emissioni convogliate*

Nell'ambito del progetto, sarà installata una nuova unità di compressione a doppio stadio, di taglia pari a circa 13 MW, azionata da motore elettrico (elettrocompressore, ELCO, denominato EC5). La nuova unità, aggiuntiva rispetto alle attuali macchine TC1, TC3 e TC4, sarà a zero emissioni di gas combustibili. Tenuto conto dei VLE autorizzati (rif. *Tabella 5.1-4*), si

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 77 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

stima che per ogni 100 ore/anno di impiego della nuova unità ELCO EC5 possa aversi una riduzione delle emissioni in atmosfera fino a 800-1000 kg di CO e fino a 1100-1500 kg di NOx a seconda che essa si trovi a sostituire l'unità TC1 o una delle unità TC2 e TC3.

5.2.1.2 Emissioni non convogliate

L'installazione della nuova unità di compressione elettrica EC5 comporta una serie di adeguamenti ed ammodernamenti in accordo a più moderni standard progettuali, con la conseguente eliminazione di potenziali sorgenti di emissione fuggitiva di gas naturale. In particolare, per quanto concerne i sistemi di tubazioni gas è prevista l'installazione di valvole con attuatori elettro/pneumatici che non comportano emissioni di gas in atmosfera. Le varie sezioni della nuova unità, inoltre, saranno intercettate e isolate in modo da non comportare effetti domino sulle apparecchiature esistenti in caso di evento di emergenza fuoco e limitare le quantità di gas da depressurizzare, sia in caso di emergenza sia nel corso di interventi manutentivi.

5.2.2 Opere accessorie

L'esercizio delle opere elettriche che saranno realizzate, che svolgeranno nella configurazione futura di esercizio dell'impianto di compressione, un'attività accessoria tecnicamente connessa all'attività IPPC svolta nel sito dall'Impianto stesso, non implica emissione di inquinanti in atmosfera, né di tipo convogliato né di tipo non convogliato.

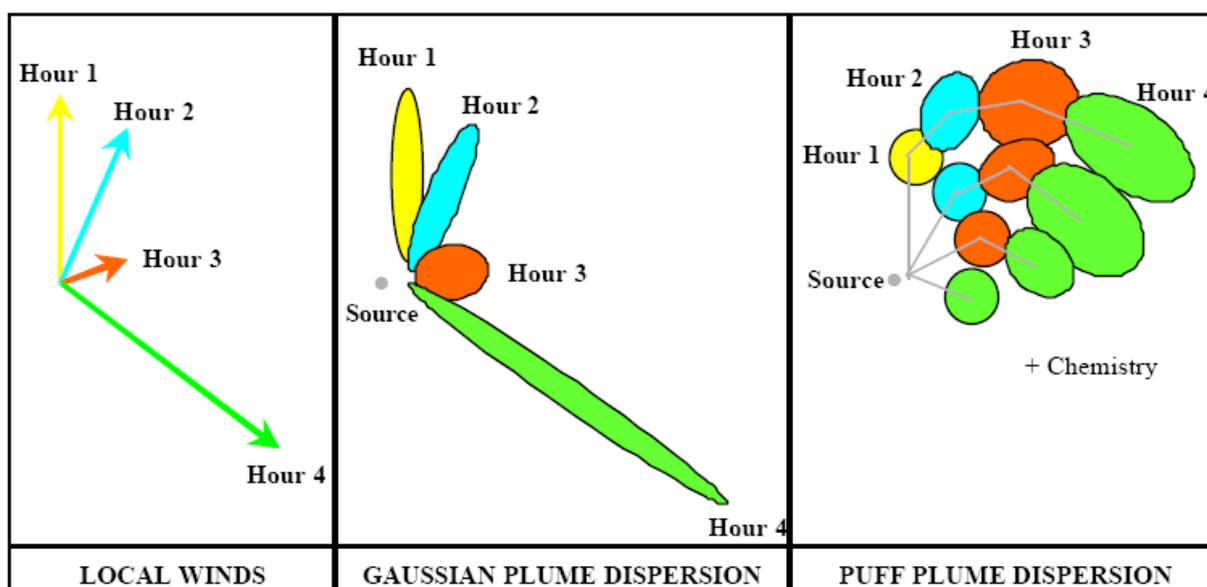
| | | | | | |
|---|--|--|----------------------|------------------|--------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 78 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

6. STIMA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

6.1 Modelli di simulazione numerica utilizzati

La simulazione numerica della dispersione degli inquinanti emessi durante le lavorazioni di cantiere che riguarderanno l'impianto e le opere accessorie è stata eseguita con il sistema modellistico CALPUFF (U.S.EPA, 2006), che si compone di due moduli:

- CALMET, modello di simulazione del campo di vento e delle caratteristiche dello strato limite atmosferico;
- CALPUFF, modello dispersivo a puff. A differenza dei modelli di prima generazione (modelli gaussiani a plume) Calpuff è un modello di dispersione non stazionario, cioè il calcolo della concentrazione su un ricevitore al tempo t è funzione dell'emissione al tempo t e a tutti i tempi precedenti, come esemplificato nello schema seguente:



Il sistema modellistico CALPUFF rientra nella categoria dei regulatory model, cioè strumenti di calcolo di complessità intermedia che, a partire da misure meteorologiche di facile reperibilità (rilevate cioè normalmente in ogni stazione di campionamento), sono in grado di calcolare le concentrazioni al suolo e le deposizioni secche e umide.

Per una descrizione di dettaglio si rimanda a *U.S. EPA, 2006- "The CALPUFF Modelling System"*, (<http://www.src.com/calpuff/calpuff1.htm>)

6.1.1 Definizione ed analisi dei dati meteorologici di ingresso

Il modello di simulazione meteorologico utilizzato richiede la caratterizzazione delle variabili anemologiche e meteorologiche al suolo e in quota, fino alla sommità dello strato limite planetario.

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 79 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Nell'ambito delle presenti simulazioni, per la caratterizzazione delle condizioni al suolo si è fatto riferimento alle misure orarie della centralina di San Salvo (Chieti) forniti da <https://www.meteoisernia.net/>. In particolare, i dati impiegati per la caratterizzazione climatologica sono relativi all'anno 2020. Essi si riferiscono, con frequenza oraria di campionamento, ai seguenti parametri meteorologici:

- Velocità del vento (m/s);
- Direzione del vento (°N);
- Temperatura (°C)
- Umidità relativa (%)

Poiché nelle aree morfologicamente complesse, quali quelle collinari oggetto di studio, non sono sufficienti i dati al suolo per la ricostruzione delle caratteristiche anemologiche e meteorologiche in quota, sono stati impiegati quattro profili orari estratti dal database QualeAria (<http://www.qualearia.it/>).

In *Tabella 6.1-1* è riportato l'elenco delle stazioni utilizzate, i parametri in esse rilevati e le loro coordinate, mentre la *Figura 6.1-1* ne riporta la collocazione sul territorio.

Tabella 6.1-1 Localizzazione dei punti e parametri analizzati per la caratterizzazione meteorologica dell'area di simulazione

| Centraline meteorologiche superficiali | | | | | | |
|--|--------------|--------------|------------------|--------|------------|----------------------|
| Nome Stazione | X-UTM33 (km) | Y-UTM33 (km) | Quota (m s.l.m.) | T (°C) | UR (%) | Vv (m/s) VDir(°N) |
| San Salvo | 476.368 | 4654.425 | 99 | Si | Si | Si |
| Profili meteorologici | | | | | | |
| Nome Stazione | X-UTM33 (km) | Y-UTM33 (km) | Quote (m) | T (°C) | Press (mb) | Vv (m/s) VDir(°N) |
| UP11 | 471.491 | 4657.816 | 22-3400 | Si | Si | Si |
| UP12 | 490.502 | 4657.403 | 22-3400 | Si | Si | Si |
| UP03 | 471.267 | 4638.500 | 22-3400 | Si | Si | Si |
| UP04 | 490.832 | 4638.500 | 22-3400 | Si | Si | Si |

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 80 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

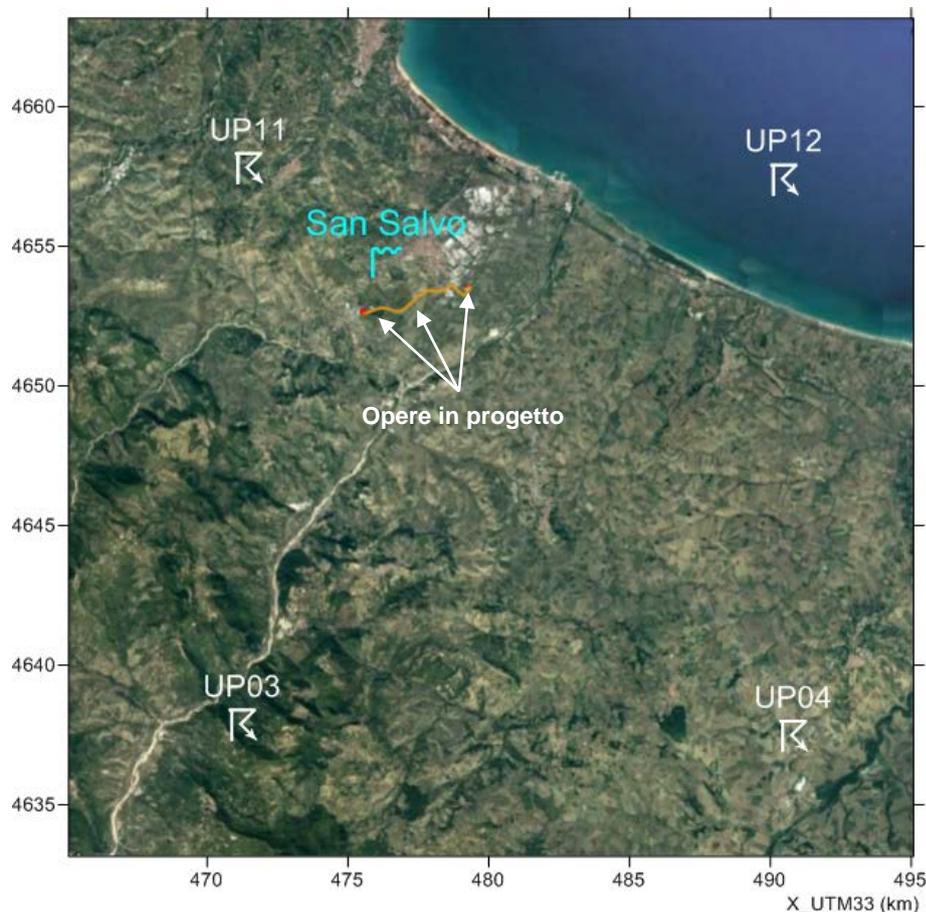


Figura 6.1-1 Localizzazione della centralina meteorologica superficiale (in ciano) e dei quattro profili (in bianco) nell'area di simulazione

Segue un'analisi dei dati meteorologici di cui sopra, finalizzata alla valutazione della loro idoneità e rappresentatività nel territorio di interesse.

6.1.1.1 Analisi dei dati di vento superficiali

I dati di vento sono estremamente importanti in uno studio di dispersione in atmosfera. Come noto, infatti, la relazione che lega l'intensità del vento con la concentrazione degli inquinanti è di tipo inverso nel senso che maggiore è l'intensità del vento e maggiore è il volume in cui questi ultimi si diluiscono, con una conseguente riduzione della concentrazione a parità di distanza dalla sorgente. Viceversa, a calme di vento possono corrispondere periodi di accumulo degli inquinanti.

L'analisi mostrata di seguito rappresenta la distribuzione della direzione di provenienza del vento suddiviso nelle seguenti cinque classi di intensità: 1-2, 2-4, 4-8, 8-12 e maggiore di 12 metri al secondo (d'ora in poi m/s). La suddivisione del vento in classi di intensità è utile per distinguere il verificarsi di fenomeni di circolazione termicamente indotti, in genere con intensità al di sotto dei 4 m/s, da sistemi di circolazione a larga scala, con intensità superiori.

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 81 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Nell'analisi è stato eseguito anche il conteggio delle calme di vento (considerate tali quelle per cui l'intensità è inferiore a 1 m/s) poiché, come detto, possono rappresentare delle condizioni di criticità dal punto di vista dell'accumulo di inquinanti. Di seguito, sono descritti nel dettaglio i risultati dell'analisi.

La stazione di San Salvo è posta in zona suburbana collinare alla quota di 99 metri s.l.m. La direzione dominante del vento misurato è rappresentata dalla direzione nord-ovest di origine sinottica, seguita dalla direzione nord-nord-est forzata da orografia locale e linea di costa che influisce sulla circolazione atmosferica innescando la brezza di mare.

L'intensità del vento dominante, con quasi la metà delle ore dell'anno, è quella compresa fra 2-4 m/s, seguita dalla classe 1-2 m/s con una frequenza di circa un terzo del periodo. Anche le calme di vento sono significative, con il 30% dei casi.

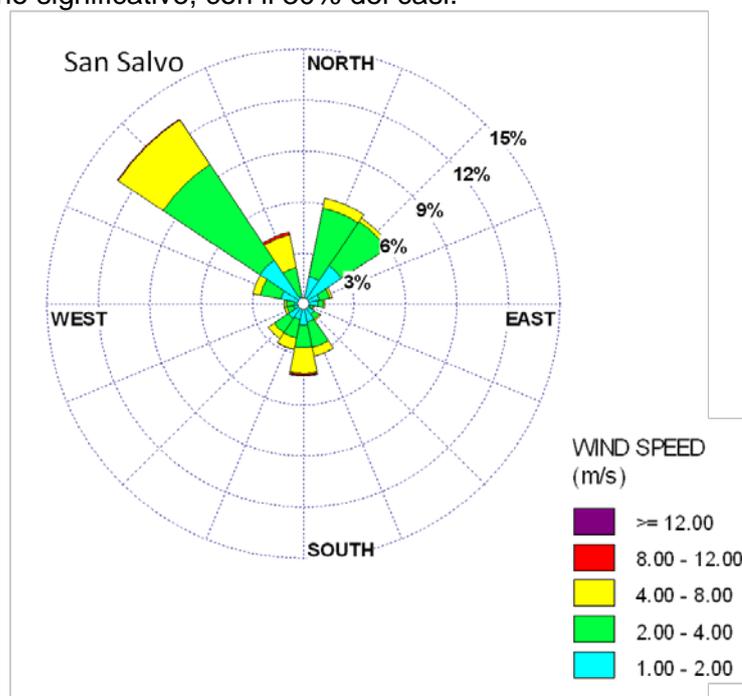


Figura 6.1-2 Anno 2020. Centralina di San Salvo. Rappresentazione della distribuzione di intensità e provenienza del vento

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 82 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Tabella 6.1-2 Anno 2020. Centralina di San Salvo. Dati di distribuzione di intensità e provenienza del vento

| Settori | calme 30% | | | | |
|----------------|---------------------------|-------------|-------------|------------|------------|
| | Classi di intensità (m/s) | | | | |
| | 1-2 | 2-4 | 4-8 | 8-12 | >12 |
| N | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| NNE | 3.1 | 7.7 | 1.1 | 0.0 | 0.0 |
| NE | 5.1 | 5.9 | 0.5 | 0.0 | 0.0 |
| ENE | 1.9 | 1.1 | 0.3 | 0.0 | 0.0 |
| E | 1.7 | 0.6 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| ESE | 0.8 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| SE | 1.5 | 0.7 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| SSE | 2.1 | 2.9 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| S | 2.4 | 2.5 | 2.9 | 0.2 | 0.1 |
| SSW | 1.9 | 2.1 | 1.2 | 0.0 | 0.0 |
| SW | 2.1 | 1.9 | 0.8 | 0.0 | 0.0 |
| WSW | 1.2 | 0.8 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| W | 1.0 | 0.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 |
| WNW | 2.6 | 2.3 | 0.9 | 0.0 | 0.0 |
| NW | 5.8 | 12.7 | 5.9 | 0.1 | 0.0 |
| NNW | 0.9 | 3.2 | 3.7 | 0.3 | 0.0 |
| SUB-TOT | 34.2 | 45.6 | 19.4 | 0.7 | 0.1 |

Come si vince dalla tabella seguente, infine, in termini medi stagionali l'intensità del vento varia da 1,4 m/s (autunno) a 1,9 m/s (primavera).

Tabella 6.1-3 Anno 2020. Centralina di San Salvo. Valori dell'intensità del vento media stagionale

| Stagione | Intensità media stagionale (m/s) |
|-----------|----------------------------------|
| Inverno | 1,7 |
| Primavera | 1,9 |
| Estate | 1,7 |
| Autunno | 1,4 |

6.1.1.2 Analisi dei dati di temperatura e umidità relativa superficiali

I dati di temperatura e umidità relativa costituiscono dati di input di cui necessitano i modelli numerici impiegati in questo studio. I dati di temperatura al suolo ed in quota concorrono alla stima della stabilità atmosferica, estremamente importante per la diffusione degli inquinanti. I dati di umidità relativa hanno un peso minore in termini strettamente modellistici, ma forniscono un utile strumento di validazione dei dati di temperatura. Come noto infatti l'umidità relativa rappresenta il grado di saturazione del vapore acqueo in atmosfera ad una data temperatura, pertanto, le due grandezze debbono necessariamente presentare una relazione di anticorrelazione.

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 83 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

La figura che segue mostra i giorni tipici stagionali di temperatura relativa per la centralina di San Salvo.

Come si può osservare le temperature medie mostrano un andamento per ogni stagione in linea a quello atteso, con un minimo verso l'ora dell'alba ed un massimo nelle prime ore del pomeriggio.

I giorni tipici di umidità relativa mostrano un andamento anticorrelato rispetto ai giorni tipici di temperatura: nelle ore centrali della giornata, quando si riscontrano i valori maggiori di temperatura, si sperimentano valori di umidità relativa inferiori rispetto a quelli rilevati nelle ore notturne.

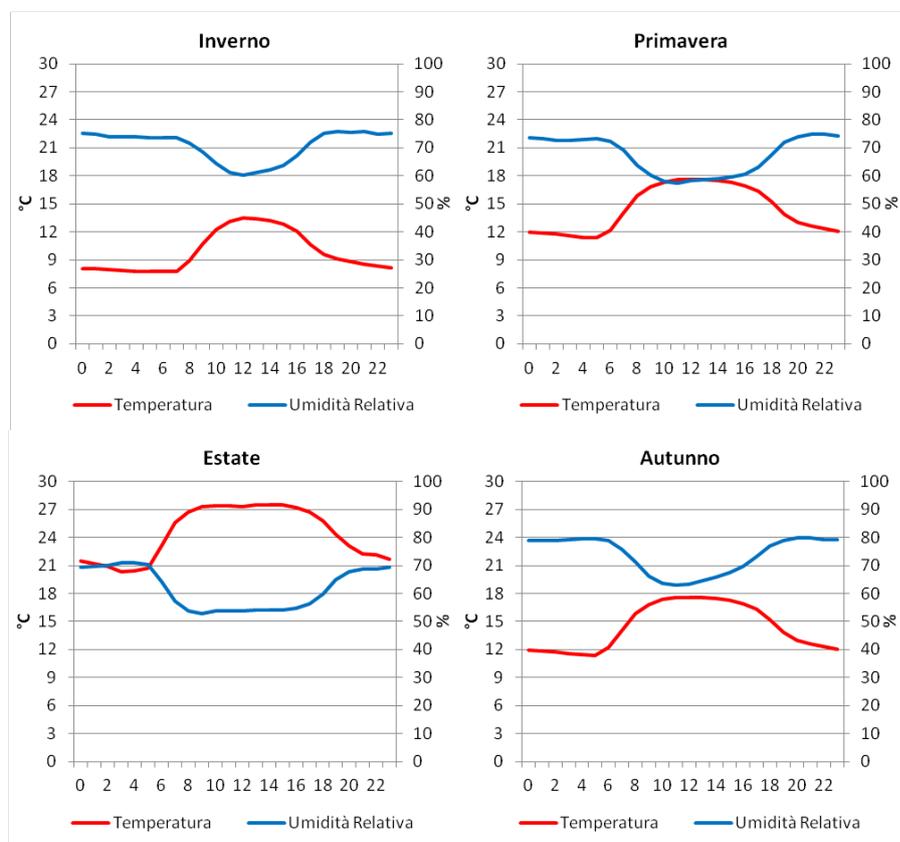


Figura 6.1-3 Anno 2020. Centralina di San Salvo. Giorni tipici di temperatura e umidità relativa

6.1.1.3 Analisi dei dati di profilo

I dati di profilo sono validati dal produttore QualeAria pertanto non si ritiene necessaria un'analisi di verifica accurata quanto quella effettuata per i dati superficiali.

In questo studio è stata comunque effettuata un'analisi degli stessi sia per verificarne la rappresentatività del territorio sia per evidenziare l'utilità di questa tipologia di dati.

In Figura 6.1-4 sono riportate le rose dei venti del livello più superficiale (22 m) di tutti i quattro profili impiegati.

Come si può osservare i 4 profili mostrano globalmente una distribuzione della provenienza del vento dominata dai settori sud-occidentali seguita dalla provenienza dai quadranti nord-orientali.

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 84 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Ciò è probabilmente dovuto alla vicinanza della linea di costa che imprime una circolazione in regime di brezza di terra-mare e questo risulta compatibile con i valori riscontrati per le intensità del vento le cui classi dominanti risultano essere quelle al di sotto dei 4 m/s.

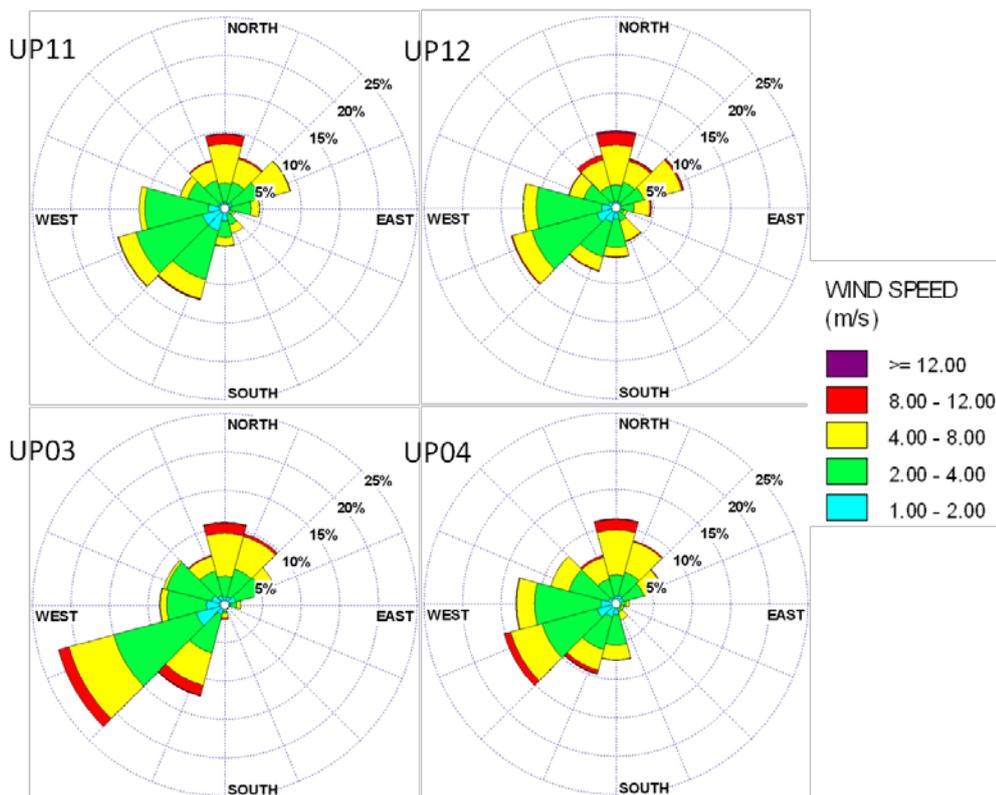


Figura 6.1-4 Anno 2020. Rose dei venti del livello più superficiale (22 m) dei 4 profili impiegati

6.1.1.4 Conclusioni dell'analisi meteorologica

Il territorio in esame mostra un certo grado di complessità dovuta al territorio collinare. Ciò si ripercuote in un altrettanto grado di complessità nei campi meteorologici delle variabili che influiscono sulla dispersione degli inquinanti, come è bene evidenziato sia dall'analisi dei dati meteo superficiali che di profilo.

Per tale ragione si ritiene che, per lo studio della dispersione degli inquinanti in questo territorio, il modo più rigoroso di operare sia quello di far ricorso a sistemi modellistici meteorologici e di qualità dell'aria appositamente progettati per condizioni geografiche complesse quale quello impiegato in questo studio.

6.1.2 Definizione del dominio di calcolo

Il dominio di simulazione meteorologico del modello CALMET è stato dimensionato in modo tale da far ricadere al suo interno sia la stazione meteorologica superficiale che i quattro profili osservati. In particolare, il dominio di calcolo, rappresentato in *Figura 6.1-5*, ha una estensione di 30x30 km², con risoluzione di griglia di 1000 metri.

| | | | | | |
|---|--|--|--------------------------|----------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 85 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

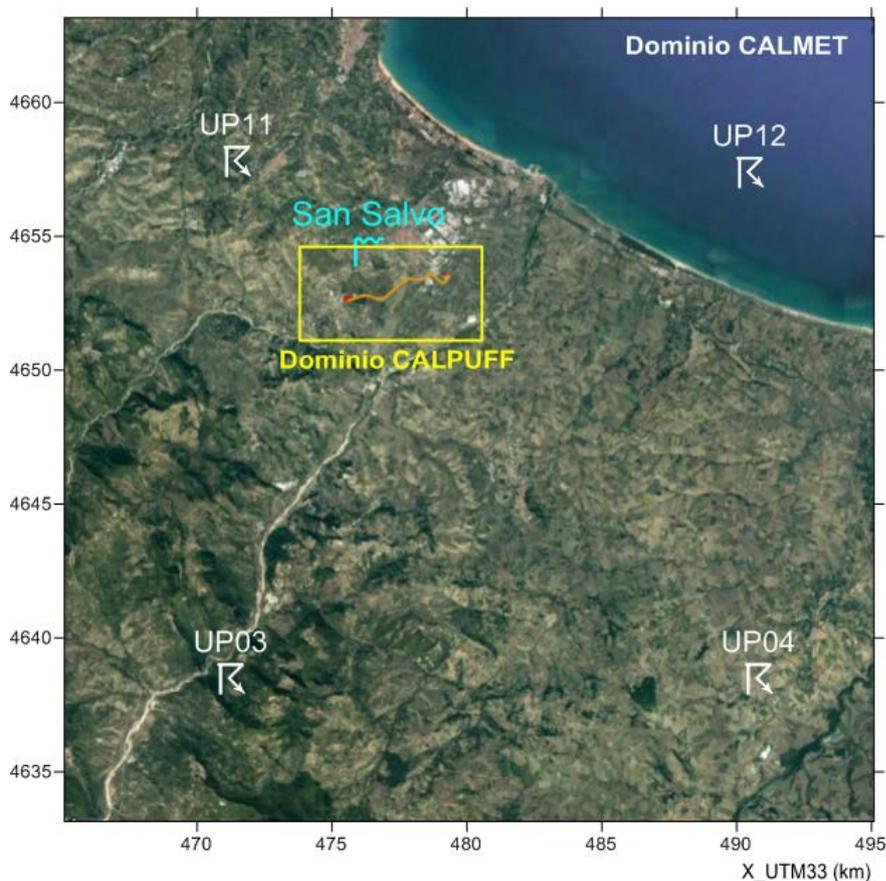


Figura 6.1-5 Dominio di simulazione del modello CALMET e sottodominio del modello CALPUFF (in giallo).

La Figura 6.1-5 riporta anche il dominio del modello CALPUFF, sottodominio del modello CALMET (5x3,5 km², passo 50 metri), centrato sull'area di cantiere ma di dimensioni minori, comunque tale da inglobare i ricettori principali presenti ed i massimi di concentrazione delle ricadute al suolo. Le dimensioni contenute del dominio CALPUFF hanno consentito un passo di griglia minore e, di conseguenza, una maggiore definizione del calcolo

6.1.3 Scelta del periodo di simulazione

I composti presi in considerazione nelle simulazioni sono le Polveri PM₁₀, gli Ossidi ed il Biossido di Azoto. Per tali composti la normativa nazionale (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii., rif. **para.2.2**) prevede dei limiti riferiti all'anno civile su base oraria (NO₂), giornaliera (PM₁₀) ed annuale (NO_x, NO₂, PM₁₀) ed è pertanto necessario che la simulazione modellistica per il calcolo delle concentrazioni delle possibili ricadute al suolo interessi un intero anno, nello specifico l'anno meteorologico 2020, da gennaio a dicembre e su base oraria (**para.6.1.1**).

6.1.4 Scenario emissivo

Per i cantieri analizzati è prevista una durata pari a:

| | | | | | |
|--|--|--|------------------------------|--------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 86 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

- cantiere impianto: sorgente areale fissa, 21 mesi;
- cantiere SSE: sorgente areale fissa, 10 mesi;
- cantiere cavidotto MT ed AT: sorgente areale mobile, nelle ipotesi del presente studio insiste nella posizione analizzata per 1 giorno.

Quando, come nel presente studio, le sorgenti emissive hanno una durata tanto diversa e, in alcuni casi, non interessano l'intera durata dell'anno di simulazione, sono necessarie delle approssimazioni che devono comunque garantire risultati realistici pur mantenendo un carattere cautelativo.

In merito al cantiere impianto, lo scenario emissivo simulato, assunto costante nei 12 mesi di simulazione, consiste nello scenario di picco che, di fatto, ha una durata effettiva ben inferiore (due settimane durante il 1° mese per le polveri PM₁₀, periodo dal 5° al 9° mese per gli Ossidi di Azoto rif. **para.4.6**).

Per il cantiere SSE, già l'estensione a 12 mesi della sua durata a fronte dei 10 previsti rappresenta un'approssimazione a favore di sicurezza che si aggiunge al fatto che lo scenario emissivo simulato coincide con uno scenario di picco più breve dei 12 mesi simulati (6° mese per le polveri PM₁₀, periodo dal 4° al 9° mese per gli Ossidi di Azoto rif. **para.4.6**).

Nel caso dei due cantieri mobili, dato che essi insistono nel tratto analizzato con le attività di picco stimate per un solo giorno, estenderne la durata all'intero anno rappresenterebbe una scelta di estrema cautela, eccessivamente penalizzante per il calcolo di tutti quegli indicatori di legge che, come il valore medio annuo, richiedono una base annua di calcolo. L'esigua permanenza dei cantieri mobili sullo stesso tratto (un solo giorno) fa infatti sì che essi non possano produrre effetti significativi in media annua, per nessuno dei composti presi in esame.

Per le ragioni di cui sopra, sono stati simulati due distinti scenari emissivi, uno finalizzato alla stima degli impatti in termini di valori medi annui (NO₂, NO_x, PM₁₀) che esclude le due sorgenti mobili e l'altro finalizzato alla stima degli impatti in termini di valori massimi orari (NO₂) e giornalieri (polveri PM₁₀) che considera invece operative sia le sorgenti fisse che quelle mobili. Gli scenari emissivi sono riportati rispettivamente in *Tabella 6.1-4* e *Tabella 6.1-5*.

Per l'area impianto si è ipotizzata un'area sorgente di ca. 12700 m² che racchiude le principali lavorazioni e la principale viabilità ipoteticamente utilizzata dai mezzi. Per ragioni analoghe, per la SSE è stata considerata un'area lavori approssimativamente rettangolare di ca. 4000 m² che include la futura stazione ed il rilevato su cui è posta.

Per il cavidotto MT si è ipotizzata un'area lavori rettangolare, in linea con il tracciato, delle dimensioni di 100 m x 20 m, dedotte ipotizzando un avanzamento medio giornaliero del treno di lavoro pari a ca. 80 m, stimata tenendo conto della durata complessiva del cantiere e della lunghezza totale del cavidotto da realizzare, ed un buffer di 10 m. Tale area, di dimensioni pari a ca. 2000 m², verrà assimilata all'area sorgente per il cantiere cavidotto MT.

Analogamente, per il cavidotto AT si è ipotizzata un'area lavori rettangolare, in linea con il tracciato, delle dimensioni di 30 m x 20 m. Tale area, di dimensioni pari a ca. 600 m², verrà assimilata all'area sorgente per il cantiere cavidotto AT.

Si è infine ipotizzato, conservativamente, che durante il giorno le attività si protraggano per 10 ore. Le emissioni unitarie così stimate sono riportate in *Tabella 6.1-4* e *Tabella 6.1-5*.

| | | | | | |
|--|--|--|--------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 87 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Tabella 6.1-4 Scenario emissivo per la stima dei valori medi annui delle ricadute al suolo (NO_x, NO₂ (*), PM₁₀) ()**

| Sorgente | Composto | Totale (kg/giorno) | Totale (10 ⁻⁵ g/s/m ²) |
|---|------------------|--------------------|---|
| Area Impianto | | | |
| Impianto (10 h/giorno, 12700 m ²) | PM ₁₀ | 9,390 | 2,054 |
| | NO _x | 17,462 | 3,819 |
| Area opere elettriche | | | |
| Sottostazione Elettrica d'Utente (SSE) (10 h/giorno, 4000 m ²) | PM ₁₀ | 2,832 | 1,966 |
| | NO _x | 7,439 | 5,166 |

(*) relativamente alla stima delle emissioni di NO₂ vale quanto dettagliato al **para.6.2.1**

(**) solo sorgenti fisse

Tabella 6.1-5 Scenario emissivo per la stima dei valori massimi orari (NO₂ (*)) e giornalieri (PM₁₀) ()**

| Sorgente | Composto | Totale (kg/giorno) | Totale (10 ⁻⁵ g/s/m ²) |
|---|------------------|--------------------|---|
| Area Impianto | | | |
| Impianto (10 h/giorno, 12700 m ²) | PM ₁₀ | 9,390 | 2,054 |
| | NO _x | 17,462 | 3,819 |
| Cavidotto MT (10 h/giorno, 2000 m ²) | PM ₁₀ | - | - |
| | NO _x | 1,635 | 2,271 |
| Area opere elettriche | | | |
| Sottostazione Elettrica d'Utente (SSE) (10 h/giorno, 4000 m ²) | PM ₁₀ | 2,832 | 1,966 |
| | NO _x | 7,439 | 5,166 |
| Cavidotto MT (10 h/giorno, 2000 m ²) | PM ₁₀ | 0,850 | 1,181 |
| | NO _x | 1,635 | 2,271 |
| Cavidotto AT (10 h/giorno, 600 m ²) | PM ₁₀ | 0,143 | 0,660 |
| | NO _x | 2,175 | 10,071 |

(*) relativamente alla stima delle emissioni di NO₂ vale quanto dettagliato al **para.6.2.1**

(**) sorgenti fisse e mobili

Si segnala che, per il cantiere cavidotto MT, data la sua breve sosta lungo lo stesso tratto di linea, non ne sono state analizzate ulteriori posizioni distanziate dalle due sorgenti fisse, in quanto tali da non massimizzare l'effetto di cumulo. Per tali cantieri, in posizione isolata e per un solo giorno, si prevede un impatto trascurabile nel territorio di volta in volta limitrofo, tenuto conto della base annua di riferimento per gli indicatori di legge (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii).

6.2 Risultati delle simulazioni

6.2.1 Scenari di dispersione

Gli scenari dispersivi simulati sono riportati in *Figura 6.2-1*, *Figura 6.2-2* e *Figura 6.2-3* e rappresentano l'andamento delle ricadute di concentrazione legate ai cantieri (fissi) in termini di valore medio annuo (rif. *Tabella 6.1-4*) di polveri PM₁₀, Ossidi e Biossido di Azoto. I valori sono quelli ottenuti dalle simulazioni a cui è stato aggiunto il valore della concentrazione di fondo stimato come descritto al **para.3.2** (rif. *Tabella 3.2-9*).

La presenza dei cantieri mobili è considerata invece solo ai fini della stima dei valori massimi, giornaliero per le polveri PM₁₀ ed orario per NO₂, presso i ricettori. I tassi emissivi considerati sono quelli di *Tabella 6.1-5*.

| | | | | | |
|---|--|--|----------------------|------------|--------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 88 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Sugli Ossidi di Azoto stimati al **para.4.5** occorre premettere alcune considerazioni.

Fra tutti gli Ossidi di Azoto che possono essere rilevati nell'aria di fatto il Monossido di Azoto (NO) e il Biossido di Azoto (NO₂) sono le specie presenti in concentrazioni più elevate e insieme vengono generalmente indicati come NO_x. Dei due composti, il Monossido di Azoto non è soggetto a normativa nazionale in quanto, alle concentrazioni tipiche misurate in aria ambiente, non provoca effetti dannosi sulla salute e sull'ambiente. Sono invece soggetti a normativa il Biossido di Azoto e gli Ossidi di Azoto (rif. **para. 2**).

Gli Ossidi di Azoto, intesi come NO ed NO₂, vengono emessi direttamente in atmosfera a seguito dei processi di combustione ad alta temperatura: nel caso specifico dello studio, la loro emissione è legata ai motori a combustione interna dei veicoli (mezzi di cantiere e commerciali). Durante tali processi, al momento dell'emissione gran parte degli Ossidi di Azoto è in forma di NO, con un rapporto NO/NO₂ decisamente a favore del primo. La letteratura fornisce, come dato relativo al contenuto di NO₂ nelle emissioni, un valore compreso tra il 5 ed il 10% del totale degli Ossidi di Azoto.

Una volta emessi, gli Ossidi di Azoto (inizialmente costituiti dal 5-10% di NO₂ e dal 90-95% di NO) si mescolano con l'aria circostante (dispersione turbolenta) e reagiscono con le altre molecole presenti in aria andando a modificare la proporzionalità iniziale fra NO ed NO₂. In particolare, il rapporto iniziale NO₂/NO_x (pari a ca. 0,05-0,10) tende ad aumentare con la distanza dalla sorgente per effetto delle reazioni chimiche che si innescano, nello stesso tempo però aumenta la diluizione in aria.

Numerosi studi di letteratura hanno trattato l'argomento per tenere conto di entrambi questi aspetti: in *Tabella 6.2-1* è riportato, indicativamente, l'andamento che può essere assunto per tale rapporto in funzione della distanza dal punto di emissione (Vilà-Guerau de Arellano J., Talmon A.M., Builtjes P.J.H., 1990, "A chemically reactive plume model for the NO-NO₂-O₃ system", Atmospheric Environment, 24A, 2237-2246) e che dovrebbe tenere conto tanto dell'incremento, con la distanza, del rapporto NO₂/NO_x quanto della progressiva riduzione per diluizione della sua concentrazione.

Tabella 6.2-1 Valori stimati del rapporto NO₂/NO_x in funzione della distanza da punto di emissione

| d (m) | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\frac{NO_2}{NO_x}$ | 0,14 | 0,21 | 0,29 | 0,33 | 0,35 | 0,39 | 0,48 | 0,57 |

In sintesi, assimilare ad NO₂ tutti gli Ossidi di Azoto emessi è di fatto un'assunzione conservativa ma anche piuttosto lontana da quanto effettivamente accade: per una valutazione non rigorosa ma senz'altro realistica occorre tenere conto di quanto detto sopra e dell'andamento riportato in *Tabella 6.2-1* in modo tale da ricondurre i valori delle concentrazioni delle ricadute al suolo stimate come NO_x a valori rappresentativi delle concentrazioni di NO₂.

I valori delle ricadute al suolo di Biossido di Azoto analizzati di seguito sono stati pertanto ottenuti a partire dai valori stimati per gli Ossidi di Azoto (rif. **para.6.1.4**) ridotti secondo il coefficiente 0,14, come indicato in *Tabella 6.2-1* per distanze fino a 500 m dalla sorgente.

L'analisi è stata quindi articolata, per i vari composti ed indicatori, come di seguito descritto:

Biossido di Azoto

| | | | | | |
|--|--|--|----------------------|------------|--------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 89 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

- Valore medio annuo: rappresentazione del campo di concentrazione e analisi delle ricadute presso i ricettori (scenario emissivo ottenuto da quello di *Tabella 6.1-4* per NO_x, ridotto secondo il coefficiente 0,14);
- Valore massimo orario presso i ricettori (scenario emissivo ottenuto da quello di *Tabella 6.1-5* per NO_x, ridotto secondo il coefficiente 0,14).

Ossidi di Azoto

- Valore medio annuo: rappresentazione del campo di concentrazione e analisi delle ricadute presso i ricettori (scenario emissivo di *Tabella 6.1-4*)

Polveri PM₁₀

- Valore medio annuo: rappresentazione del campo di concentrazione e analisi delle ricadute presso i ricettori (scenario emissivo di *Tabella 6.1-4*)
- Valore massimo dei valori medi giornalieri presso i ricettori (scenario emissivo di *Tabella 6.1-5*)

6.2.1.1 *Analisi degli scenari di dispersione dei valori medi annui*

Gli scenari di dispersione dei valori medi annui sono analizzati per gli Ossidi ed il Biossido di Azoto e per le polveri PM₁₀. L'esigua permanenza dei cantieri mobili sullo stesso tratto (un solo giorno), fa sì che essi non possano produrre effetti significativi in media annua, pertanto, lo scenario emissivo simulato non considera operativi i cantieri mobili (rif. **para.6.1.4**).

Si evidenzia come, avendo simulato, per le due sorgenti fisse, uno scenario emissivo di picco di durata effettiva inferiore ai 12 mesi di simulazione (rif. **para.4.6**), i risultati discussi di seguito possano essere ritenuti a favore di sicurezza, pur avendo trascurato le due sorgenti mobili.

Ai fini dell'analisi è rappresentato il campo di concentrazione delle ricadute medie annue al suolo e riportata la concentrazione delle ricadute presso i ricettori (scenario emissivo di *Tabella 6.1-4*). In particolare, nell'analizzare gli andamenti delle isolinee di concentrazione degli Ossidi e Biossido di Azoto e polveri PM₁₀, occorre ricordare che le specie chimiche simulate sono diverse (gas gli uni e materiale particolato le altre) ma le scale spaziali di nostro interesse non consentono a queste differenze di manifestarsi in modo sensibile tanto che si può assumere una proporzionalità tra le quantità emesse per ogni inquinante e le concentrazioni delle ricadute al suolo degli stessi.

Dall'analisi degli scenari simulati (*Figura 6.2-1*, *Figura 6.2-2* e *Figura 6.2-3*), si evidenzia inoltre, come caratteristica comune, il fatto che i valori massimi di concentrazione interessino sempre l'area sorgente, in accordo sia con il fatto che il rilascio dell'inquinante avviene in prossimità del suolo sia con il fatto che sulle emissioni non si verifica il fenomeno di galleggiamento dell'effluente in misura significativa in quanto esso viene emesso con velocità iniziale trascurabile.

Biossido di Azoto (NO₂)

Le tavole riportate in *Figura 6.2-1* mostrano la distribuzione del valore medio annuo della concentrazione oraria al suolo. I valori orari delle ricadute al suolo utilizzati come base di calcolo per gli indicatori di legge sono stati ottenuti, come spiegato al para precedente, a partire dai valori stimati per gli Ossidi di Azoto ridotti secondo il coefficiente 0,14 a cui è sempre stato aggiunto il valore della concentrazione di fondo assunto pari a 15 µg/m³ (rif. *Tabella 3.2-9*).

| | | | | | |
|---|--|--|--------------------------|----------------|------------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 90 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Alla risoluzione di griglia a cui è stata effettuata la simulazione di dispersione, l'isolinea corrispondente ai 40 µg/m³ di NO₂ (valore limite per la "Protezione della salute umana" secondo il D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.), non è mai raggiunta. Il valore massimo stimato interessa unicamente le aree di cantiere e le ricadute diminuiscono rapidamente all'aumentare della distanza da essi.

Per l'area di cantiere SSE, la ricaduta massima risulta pari a 20 µg/m³, valore comprensivo della concentrazione di fondo, stimata in 15 µg/m³. Per questa sorgente, a distanza di circa 100 metri, le ricadute sono così diminuite da potersi considerare trascurabili (<0,5 µg/m³) rispetto alla concentrazione di fondo e gli impatti legati al cantiere possono essere ritenuti trascurabili.

Per l'area di cantiere Impianto la concentrazione massima raggiunta è pari a 18 µg/m³ osservabile fino a circa 50 metri al di fuori del cantiere stesso; a distanze di circa 100 metri dalla sorgente la concentrazione scende al di sotto di 16 µg/m³ pertanto, considerato il valore della concentrazione di fondo, gli impatti legati al cantiere possono essere considerati trascurabili.

La tabella che segue riporta i valori calcolati in corrispondenza dei punti ricettori di *Tabella 3.2-8*. Si evidenzia come il contributo legato alle attività di cantiere stimato si attesti attorno all'1-2% rispetto al valore della concentrazione di fondo ad esclusione del ricettore E2, posto a meno di 50 m dall'area sorgente SSE, per il quale il contributo ammonta a ca. il 6%. L'impatto sui ricettori esaminati ha, comunque, un'incidenza trascurabile.

| Ricettori | Distanza dall'opera in progetto | Valore limite (µg/m ³) (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.) | Concentrazione di fondo (µg/m ³) | Contributo cantiere | Ricadute totali | Percentuale rispetto alla concentrazione di fondo |
|-----------|---------------------------------|---|--|---------------------|-----------------|---|
| | | | | | | |
| R1 | 500 m | 40 | 15 | 0,12 | 15,12 | 1 |
| R2 | 200 m | 40 | 15 | 0,28 | 15,28 | 2 |
| E1 | 300 m | 40 | 15 | 0,19 | 15,19 | 1 |
| E2 | 45 m | 40 | 15 | 0,91 | 15,91 | 6 |
| E3 | 400 m | 40 | 15 | 0,20 | 15,20 | 1 |
| E4 | 270 m | 40 | 15 | 0,15 | 15,15 | 1 |

Ossidi di Azoto (NOx)

Le tavole riportate in *Figura 6.2-2* mostrano la distribuzione del valore medio annuo della concentrazione delle ricadute orarie al suolo ottenuta dalle simulazioni modellistiche, comprensivo del valore della concentrazione di fondo assunto pari a 28 µg/m³ (rif. *Tabella 3.2-9*).

In merito agli Ossidi di Azoto, la normativa (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.) pone un limite in termini di valore medio annuo ai fini della "Protezione degli ecosistemi o della vegetazione" pari a 30 µg/m³ e prescrive, per i punti di campionamento, alcuni requisiti di distanza minima dalle principali fonti antropiche di inquinamento (agglomerati, aree edificate, impianti industriali, autostrade). L'area interessata dal progetto ed i ricettori esaminati non rispondono a tali requisiti per cui i valori di NOx ottenuti non possono essere confrontati con il limite di legge.

L'analisi effettuata nel presente studio in merito agli NOx ha quindi, per le ragioni di cui sopra, un mero carattere descrittivo dell'andamento delle ricadute al suolo in area esterna alle sorgenti. I punti ricettore individuati sono, infatti, tutti di tipo civile o commerciale e le aree

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 91 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Natura 2000 più vicine², per le quali la norma pone il limite ai fini della “Protezione degli ecosistemi o della vegetazione” di cui sopra, sono ad oltre 1,3 km (ZSC IT 7140127, a 1,7 km ZSC IT7140126) dalle aree di progetto.

Alla risoluzione di griglia a cui è stata effettuata la simulazione di dispersione, l'isolinea massima mostrata è pari a 40 µg/m³ di NOx.

Essa viene raggiunta in entrambe le sorgenti seppure con diverse estensioni spaziali, ovvero totalmente ricompresa nell'area sorgente per l'area Impianto e fino a distanza di circa 50 metri al di fuori dell'area di cantiere per la SSE.

Come per NO₂, gli impatti si attenuano molto rapidamente allontanandosi dalle aree sorgenti, come mostra anche la tabella che segue e che riporta i valori medi annui di NOx calcolati presso i ricettori.

L'isolinea dei 30 µg/m³ (ovvero 2 µg/m³ al di sopra del valore di fondo) pari al limite ai fini della “Protezione degli ecosistemi o della vegetazione, viene raggiunta a circa 150 metri dalla SSE e a circa 250 metri per la sorgente Impianto. Per tale ragione si può senz'altro concludere che gli impatti nelle aree Natura 2000 più prossime, situate a circa 1,3 km (ZSC IT7140127) e 1,7 km (ZSC IT7140126) dalle sorgenti, possono essere considerati nulli.

La tabella che segue riporta i valori calcolati in corrispondenza dei punti ricettori di *Tabella 3.2-8*. Si evidenzia come il contributo legato alle attività di cantiere stimato si attesti attorno al 2-4% rispetto al valore della concentrazione di fondo considerata ad esclusione del ricettore E2, posto a meno di 50 m dall'area sorgente SSE, per il quale il contributo ammonta a ca. il 22%. L'impatto sui ricettori esaminati ha, comunque, un'incidenza trascurabile.

| Ricettori | Distanza dall'opera in progetto | Valore limite (µg/m ³) (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.) | Concentrazione di fondo (µg/m ³) | Contributo cantiere | Ricadute totali | Percentuale rispetto alla concentrazione di fondo |
|-----------|---------------------------------|---|--|---------------------|-----------------|---|
| | | | | | | |
| R1 | 500 m | 30 | 28 | 0,7 | 28,7 | 3 |
| R2 | 200 m | 30 | 28 | 1,2 | 29,2 | 4 |
| E1 | 300 m | 30 | 28 | 0,7 | 28,7 | 3 |
| E2 | 45 m | 30 | 28 | 6,2 | 34,2 | 22 |
| E3 | 400 m | 30 | 28 | 0,8 | 28,8 | 3 |
| E4 | 270 m | 30 | 28 | 0,6 | 28,6 | 2 |

Polveri (PM₁₀)

Le tavole riportate in *Figura 6.2-3* mostrano la distribuzione del valore medio annuo della concentrazione giornaliera al suolo. Ai valori ottenuti dalle simulazioni è sempre stato aggiunto il valore della concentrazione di fondo, assunto pari a 17 µg/m³ (rif. *Tabella 3.2-9*). I risultati delle simulazioni non tengono conto di alcun accorgimento di contenimento delle polveri sollevabili che dovrà essere adottato nell'ambito di una buona pratica cantieristica e sono pertanto a favore di sicurezza.

² IT 7140126 “Gessi di Lentella”
IT 7140127 “Fiume Trigno (medio e basso corso)”
IT 228221 “Fiume Trigno-Marina di Petacciato”

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 92 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Alla risoluzione di griglia a cui è stata effettuata la simulazione di dispersione, l'isolinea corrispondente ai 40 µg/m³ di PM₁₀ (valore limite per la "Protezione della salute umana" secondo il D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.), non viene raggiunta in nessun punto del dominio. Il valore massimo stimato risulta pari 25 µg/m³, comprensivo del valore di fondo pari a 17 µg/m³, e viene raggiunto unicamente nell'area di cantiere per la SSE ed esternamente ad esso per poche decine di metri. Nel cantiere Impianto il valore massimo stimato risulta pari 22 µg/m³, anch'esso comprensivo del valore di fondo.

Come per gli altri composti, gli effetti delle sorgenti diminuiscono molto rapidamente con la distanza da esse. In particolare, ad appena 100 metri dal cantiere SSE le concentrazioni sono già scese a 18 µg/m³, ovvero con un impatto netto di appena 1 µg/m³. Per il cantiere Impianto, a causa della sua maggior estensione, questa diminuzione si osserva a distanze relativamente superiori stimabili, in circa 250 metri

La tabella che segue riporta i valori calcolati in corrispondenza dei punti ricettori di *Tabella 3.2-8*. Si evidenzia come il contributo legato alle attività di cantiere stimato si attesti attorno al 1-5% rispetto al valore della concentrazione di fondo considerata ad esclusione del ricettore E2, posto a meno di 50 m dall'area sorgente SSE, per il quale il contributo ammonta a ca. il 10%. L'impatto sui ricettori esaminati ha, comunque, un'incidenza trascurabile.

| Ricettori | Distanza dall'opera in progetto | Valore limite (µg/m ³) (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.) | Concentrazione di fondo (µg/m ³) | Contributo cantiere | Ridacoste totali | Percentuale rispetto alla concentrazione di fondo |
|-----------|---------------------------------|---|--|---------------------|------------------|---|
| | | | | | | |
| R1 | 500 m | 40 | 17 | 0,4 | 17,4 | 2 |
| R2 | 200 m | 40 | 17 | 0,9 | 17,9 | 5 |
| E1 | 300 m | 40 | 17 | 0,3 | 17,3 | 2 |
| E2 | 45 m | 40 | 17 | 1,7 | 18,7 | 10 |
| E3 | 400 m | 40 | 17 | 0,3 | 17,3 | 2 |
| E4 | 270 m | 40 | 17 | 0,2 | 17,2 | 1 |

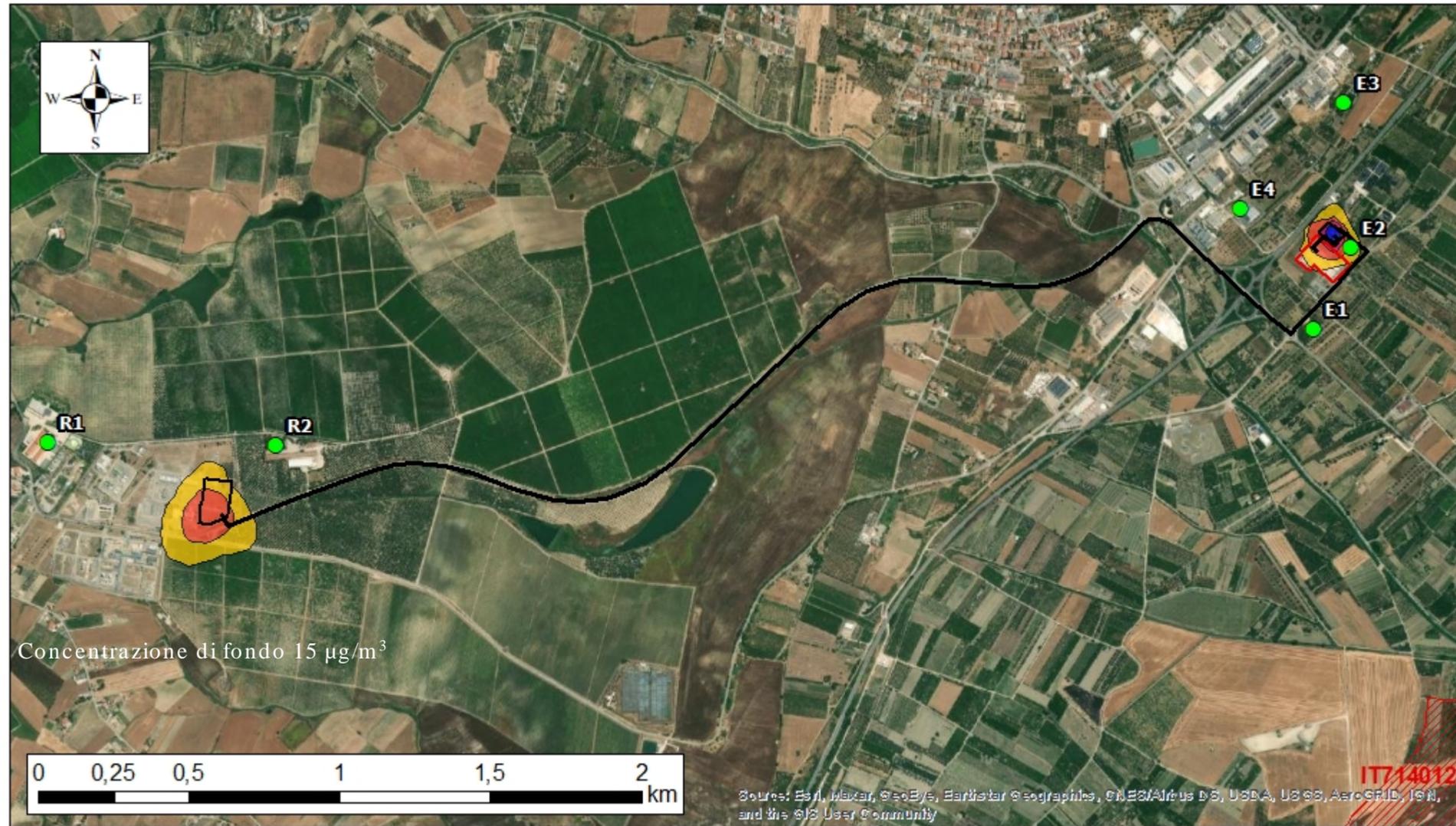
E' comunque da dire che il maggior contributo all'emissione di polveri è dovuto ad attività controllabili attraverso misure di mitigazione e una buona gestione delle attività di cantiere potrà far sì che eventuali impatti rimangano circoscritti, al massimo, all'area di cantiere. Le stime non considerano infatti eventuali accorgimenti di contenimento delle polveri sollevabili, come la bagnatura delle piste di cantiere e la riduzione della velocità di transito dei mezzi che potranno essere adottate nell'ambito di una buona pratica cantieristica. La tabella che segue, integralmente estratta da "Western Regional Air Partnership (WRAP) Fugitive Dust Handbook", chapter 6, riporta indicativamente l'efficacia di alcune possibili misure di controllo che, nel caso specifico della bagnatura delle piste, ad esempio, possono ridurre fino al 55% la quantità di polveri sollevabili.

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 93 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

Tabella 6.2-2 Misure di controllo delle emissioni e loro efficacia (“Western Regional Air Partnership (WRAP) Fugitive Dust Handbook”, chapter 6)

| Control measure | PM10 control efficiency | References/Comments |
|--|-------------------------|---|
| Limit maximum speed on unpaved roads to 25 miles per hour | 44% | Assumes linear relationship between PM10 emissions and vehicle speed and an uncontrolled speed of 45 mph. |
| Pave unpaved roads and unpaved parking areas | 99% | Based on comparison of paved road and unpaved road PM10 emission factors. |
| Implement watering twice a day for industrial unpaved road | 55% | MRI, April 2001 |
| Apply dust suppressant annually to unpaved parking areas | 84% | CARB April 2002 |

| | | | |
|---|--|----------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 023116 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ MESSINA (ME) | SPC. 00-BG-E-94704 | |
| | PROGETTO Adeguamento Centrale di Compressione Gas di Messina | Fg. 94 di 103 | Rev. 0 |

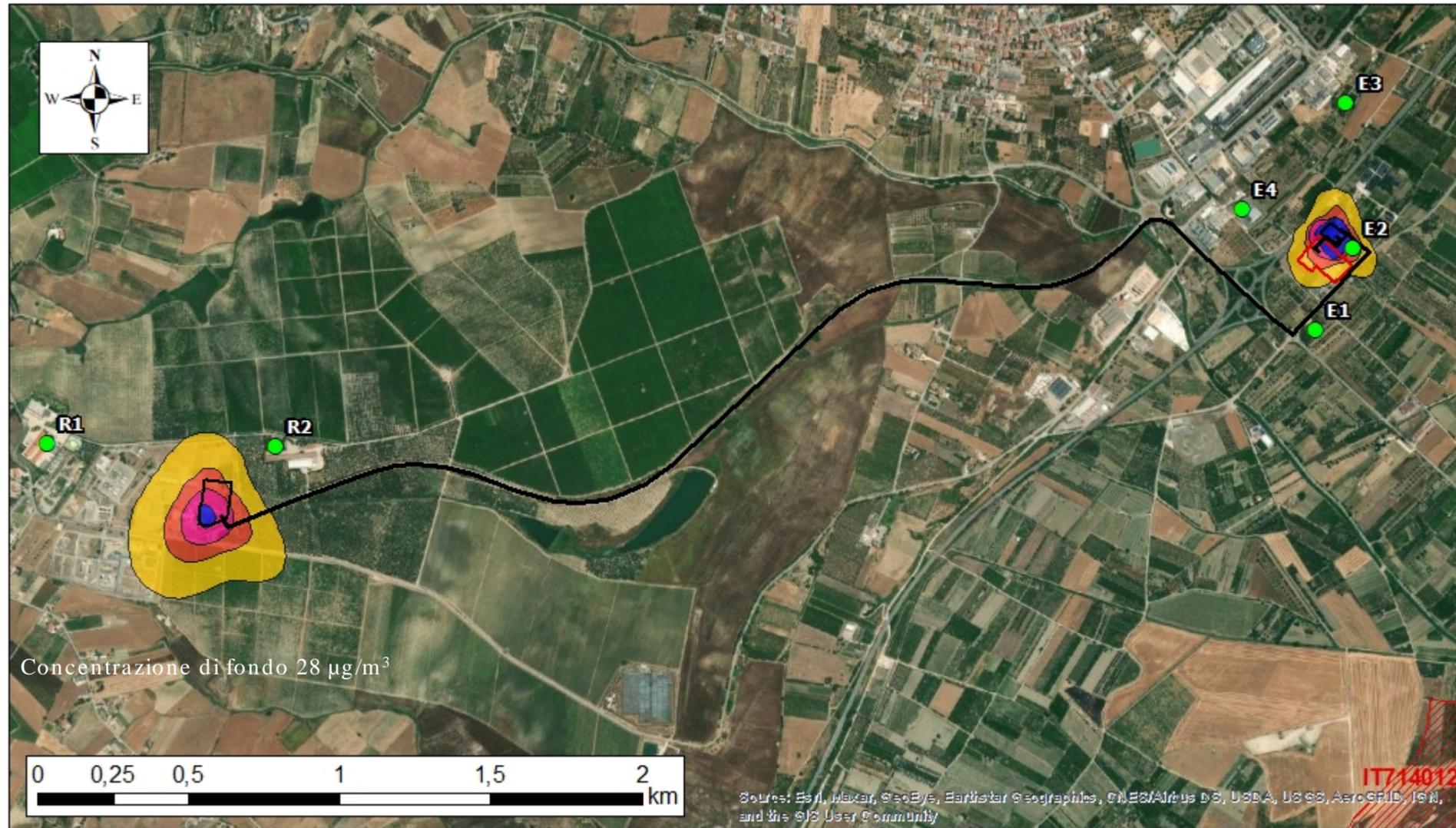


Legenda



Figura 6.2-1 Biossido di Azoto. Valore medio annuo (V.L. 40 µg/m³, D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.). Rappresentazione delle isolinee di concentrazione delle ricadute al suolo totali (concentrazione di fondo e contributo del cantiere)

| | | | |
|---|--|---------------------------|--------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 023116 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ MESSINA (ME) | SPC. 00-BG-E-94704 | |
| | PROGETTO Adeguamento Centrale di Compressione Gas di Messina | Fg. 95 di 103 | Rev. 0 |

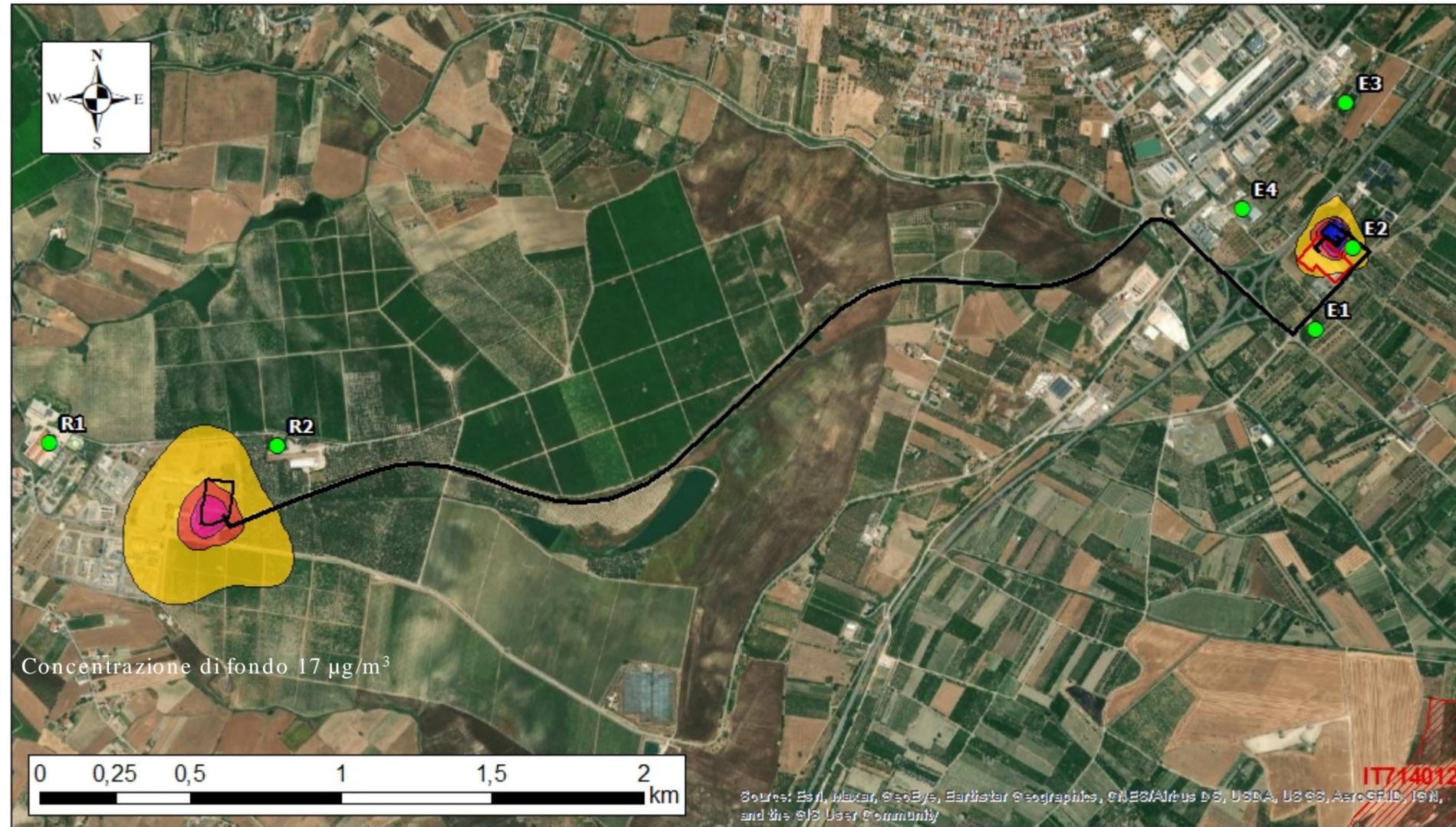


Legenda



Figura 6.2-2 Ossidi di Azoto. Valore medio annuo (V.L. 30 µg/m³, D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.). Rappresentazione delle isolinee di concentrazione delle ricadute al suolo totali (concentrazione di fondo e contributo del cantiere)

| | | | |
|---|--|---------------------------|--------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 023116 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ MESSINA (ME) | SPC. 00-BG-E-94704 | |
| | PROGETTO Adeguamento Centrale di Compressione Gas di Messina | Fg. 96 di 103 | Rev. 0 |



Legenda

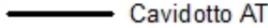
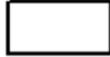
- | | | | |
|--|---|---|--|
|  Ricettori |  Cavidotto AT |  Cabina Primaria esistente | PM10, valore medio annuo (ug/m3)  |
|  Cavidotto MT |  Aree Rete Natura 2000 |  Cantiere impianto/SSE | |

Figura 6.2-3 Polveri PM₁₀. Valore medio annuo (V.L. 40 µg/m³, D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.). Rappresentazione delle isolinee di concentrazione delle ricadute al suolo totali (concentrazione di fondo e contributo del cantiere)

| | | | | | |
|--|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 97 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

6.2.1.2 Analisi dei valori massimi orari (NO_2) e giornalieri (PM_{10}) presso i ricettori

L'esigua permanenza dei cantieri mobili sullo stesso tratto (un solo giorno) fa sì che essi non possano produrre effetti significativi su un indicatore di lungo periodo come la media annua. In questo paragrafo sono analizzati gli impatti che essi, affiancati ai cantieri fissi, possono produrre invece sugli indicatori di legge di breve periodo che consistono nella media oraria per gli NO_2 e nella media giornaliera per le PM_{10} .

Per tali indicatori, la norma pone dei limiti in merito al numero annuo di superamenti del valore limite orario (NO_2) e giornaliero (PM_{10}). Lo scenario emissivo è quello di *Tabella 6.1-5*.

Non essendo noto il periodo (giorno) dell'anno in cui il cantiere mobile insiste in un determinato tratto e, in particolare, nel tratto considerato, l'attività del cantiere è stata simulata per ogni ora/giorno dell'anno. In questo modo, il valore massimo ottenuto su tutti i valori medi orari per gli NO_2 e su tutti i valori medi giornalieri per le polveri PM_{10} , costituisce lo scenario più cautelativo possibile.

La *Figura 6.2-4* e la *Figura 6.2-5* che seguono mostrano l'andamento presso i ricettori analizzati, nell'anno di simulazione, delle ricadute nette al suolo di NO_2 e PM_{10} , espresse rispettivamente come concentrazione media oraria e giornaliera.

Dall'analisi delle due figure si evince come il ricettore E2, il più vicino tra tutti alle opere in progetto, risenta sempre dell'impatto netto maggiore e come, per tutti i ricettori, il contributo netto minore si registri sempre nel periodo estivo. Ciò è in accordo con la dinamica dello Strato Limite Atmosferico che, durante la stagione estiva, sperimenta condizioni di turbolenza maggiormente sviluppata ed efficace nei confronti della diluizione degli inquinanti. Viceversa, nei periodi dell'anno con minor irraggiamento solare, come per esempio l'inverno, la dinamica dello Strato Limite Atmosferico tende a condizioni più stabili che inibiscono il rimescolamento verticale degli inquinanti. Ne deriva che in stagioni a minore irraggiamento solare, in relazione ad un minore effetto diluente verticale dell'atmosfera, possono aversi aree ad isoconcentrazione più estese rispetto a quanto può accadere in stagioni a maggiore irraggiamento durante le quali, essendo favorita la diluizione verticale, a parità di concentrazione, le aree impattate possono risultare più contenute.

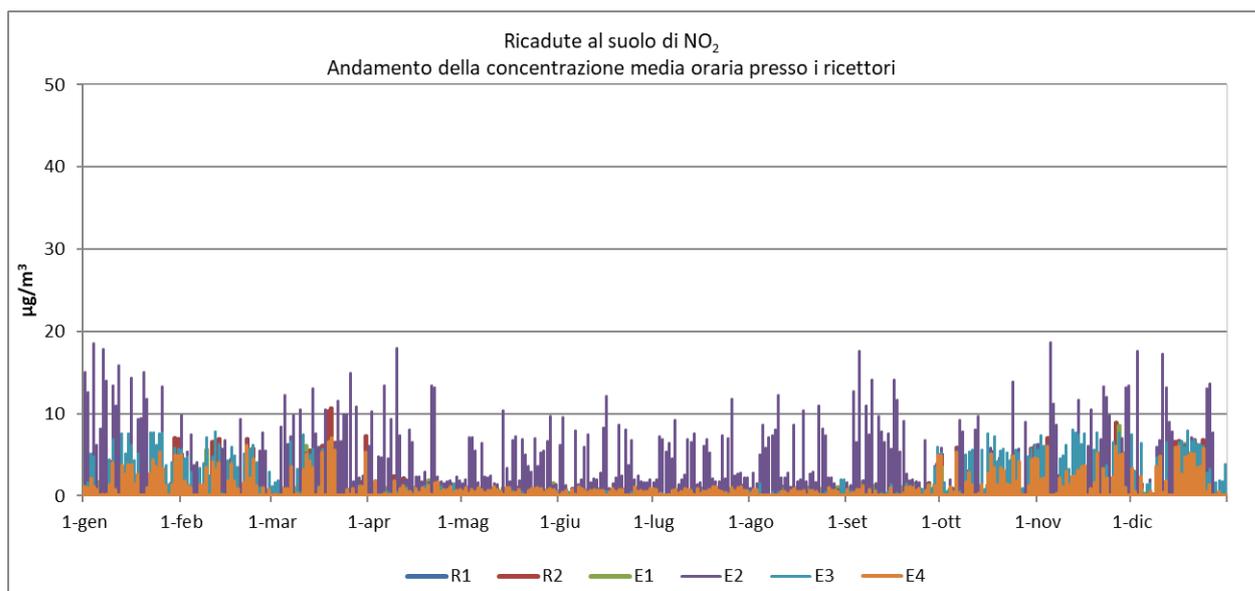


Figura 6.2-4 Andamento della concentrazione media oraria presso i ricettori per il Biossido di Azoto NO_2

| | | | | | |
|--|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 98 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

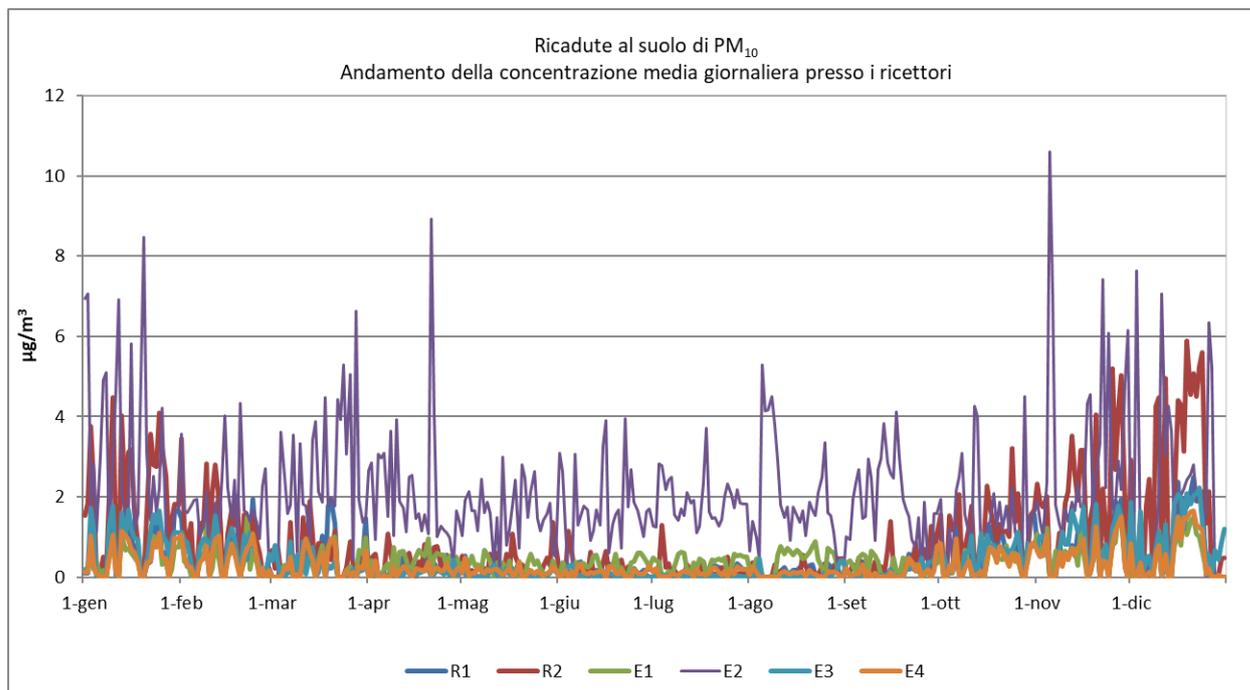


Figura 6.2-5 Andamento della concentrazione media giornaliera presso i ricettori per le polveri PM₁₀

Biossido di Azoto (NO₂)

I valori orari delle ricadute al suolo utilizzati come base per la stima degli impatti riferiti al Biossido di Azoto sono stati ottenuti, come spiegato al **para 6.2**, a partire dai valori stimati per gli Ossidi di Azoto ridotti secondo il coefficiente 0,14 a cui è sempre stato aggiunto il valore della concentrazione di fondo (*Tabella 3.2-10*).

La tabella che segue riporta il contributo legato alle attività di cantiere stimato come massimo annuale delle medie orarie calcolato in corrispondenza dei punti ricettori di *Tabella 3.2-8*. Essa riporta, inoltre, il valore della concentrazione di fondo considerata, espressa come concentrazione massima oraria pari 119 µg/m³ e come numero annuo dei superamenti del valore limite di legge, pari a 0. Si evidenzia come il contributo legato alle attività di cantiere stimato sui ricettori esaminati vari dal 5,9% (E4) al 15,8% (E2) del valore della concentrazione di fondo considerata e come le ricadute totali, già ampiamente inferiori al valore limite di legge (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii., 200 (µg/m³) in ante operam, si mantengono tali anche in corso d'opera. Si può concludere pertanto che lo scenario di impatto ottenuto, che si ricorda ha, localmente, la durata di un solo giorno, non modifica la qualità dell'aria locale.

| Ricettori | Distanza dall'opera in progetto | Valore limite (µg/m ³ /N.Sup) (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.) | Valori di fondo | | Contributo cantiere (µg/m ³) | Contributo cantiere (%) | Ricadute totali (µg/m ³) |
|-----------|---------------------------------|---|--|---------------------|--|-------------------------|--------------------------------------|
| | | | Concentrazione e massima oraria (µg/m ³) | N.ro di superamenti | | | |
| R1 | 500 m | 200/18 | 119,0 | 0 | 10,6 | 9,0 | 128,6 |
| R2 | 200 m | 200/18 | 119,0 | 0 | 15,4 | 13,1 | 133,4 |
| E1 | 300 m | 200/18 | 119,0 | 0 | 8,5 | 7,2 | 126,5 |
| E2 | 45 m | 200/18 | 119,0 | 0 | 18,6 | 15,8 | 136,6 |
| E3 | 400 m | 200/18 | 119,0 | 0 | 8,0 | 6,8 | 126,0 |
| E4 | 270 m | 200/18 | 119,0 | 0 | 7,0 | 5,9 | 125,0 |

| | | | | | |
|--|--|--|------------------------------|--------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 99 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

Polveri PM₁₀

La tabella che segue riporta i valori calcolati per le polveri PM₁₀ in corrispondenza dei punti ricettori di *Tabella 3.2-8*. Essa riporta, inoltre, il valore della concentrazione di fondo considerata, espressa come concentrazione massima giornaliera pari a 62 µg/m³ e come numero annuo dei superamenti del valore limite di legge, pari a 3.

Il contributo legato alle attività di cantiere, stimato come massimo annuale delle medie giornaliere in corrispondenza dei ricettori esaminati, varia dal 2,7% (E4) al 17,1% (E2) del valore della concentrazione di fondo considerata. Si ricorda anche qui che le stime non considerano eventuali accorgimenti di contenimento delle polveri sollevabili, che potranno essere adottati nell'ambito di una buona pratica cantieristica (rif. *Tabella 6.2-2*), pertanto il contributo calcolato presso i ricettori di cui sopra è, di fatto, cautelativo.

Si evidenzia inoltre come, dato il modesto valore del contributo legato alle attività di cantiere rispetto alla concentrazione di fondo considerata, eventuali superamenti del valore limite di legge dipendano dal valore che la concentrazione di fondo locale assume, di fatto, giorno per giorno durante le attività di cantiere.

In ogni caso, le ricadute totali, già ampiamente inferiori al valore limite di legge (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii., 35 superamenti del valore giornaliero su base annua) in ante operam in quanto si registrano, al massimo, 3 superamenti annuali, si manterranno tali anche in corso d'opera. Lo scenario di impatto ottenuto ha infatti, localmente, una durata molto breve e pertanto potrà, se sommato al valore della concentrazione di fondo, dare luogo al massimo a pochi eventuali ulteriori giorni di superamento del valore limite di legge, rimanendo il numero totale dei superamenti ampiamente al di sotto dei 35 annui consentiti.

| Ricettori | Distanza dall'opera in progetto | Valore limite (µg/m ³ /N.Sup) (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.) | Valori di fondo | | Contributo cantiere (µg/m ³) | Contributo cantiere (%) | Ricadute totali (µg/m ³) |
|-----------|---------------------------------|---|---|---------------------|--|-------------------------|--------------------------------------|
| | | | Concentrazione massima giornaliera (µg/m ³) | N.ro di superamenti | Valore massimo annuale delle medie giornaliere | | |
| R1 | 500 m | 50/35 | 62 | 3 | 2,5 | 4,0 | 64,5 |
| R2 | 200 m | 50/35 | 62 | 3 | 5,9 | 9,5 | 67,9 |
| E1 | 300 m | 50/35 | 62 | 3 | 1,9 | 3,0 | 63,9 |
| E2 | 45 m | 50/35 | 62 | 3 | 10,6 | 17,1 | 72,6 |
| E3 | 400 m | 50/35 | 62 | 3 | 2,2 | 3,6 | 64,2 |
| E4 | 270 m | 50/35 | 62 | 3 | 1,7 | 2,7 | 63,7 |

| | | | | | |
|--|--|--|------------------------------|--------------------------|--|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 100 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

7. STIMA DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO FUTURO

L'esercizio delle nuove Opere Elettriche Utente e della esistente stazione elettrica di smistamento RTN a 150 kV "San Salvo SE" non implica emissione di inquinanti in atmosfera, né di tipo convogliato né di tipo non convogliato pertanto non si avranno impatti sulla componente atmosfera legati all'esercizio delle opere accessorie.

Per quanto concerne l'impianto, le emissioni convogliate di inquinanti in atmosfera indotte dal suo futuro funzionamento sono legate, come nello stato attuale, ai processi di combustione e possono essere identificate in emissioni di NOx e CO dai tre turbocompressori che rimangono potenzialmente in funzione e dai camini delle cinque caldaie installate.

La nuova unità, aggiuntiva rispetto alle attuali macchine TC1, TC3 e TC4 sarà a zero emissioni di gas combustibili. La gestione futura dell'impianto ne privilegia l'impiego, pertanto le emissioni di NOx e CO legate all'esercizio futuro dell'impianto saranno minori rispetto allo stato attuale, pur restando funzione del gas movimentato e quindi della domanda da parte degli utenti, legata a ragioni climatiche e commerciali.

Per tale motivo, si è ritenuto di non condurre uno studio di dispersione degli inquinanti a sostegno della valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria in fase di esercizio futuro in quanto le emissioni future attese non potranno essere maggiori rispetto a quelle attuali, e, di conseguenza, non sono attesi peggioramenti della qualità dell'aria imputabili alla modifica impiantistica in progetto.

Per quanto concerne le emissioni non convogliate, che rappresentano comunque un evento piuttosto raro eventualmente associato ad interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria e/o ad eventi incidentali, la modifica progettuale opererà in termini di sicurezza. Le varie sezioni della nuova unità saranno infatti intercettate e isolate in modo da limitare le quantità di gas eventualmente da depressurizzare, sia in caso di emergenza sia nel corso di interventi manutentivi. L'installazione della nuova unità di compressione elettrica comporta inoltre una serie di adeguamenti ed ammodernamenti in accordo a più moderni standard progettuali, con la conseguente eliminazione di quelle potenziali sorgenti di emissione fuggitiva di gas naturale legate all'usura fisiologica dei componenti.

| | | | | | |
|--|--|--|----------------------|------------|------------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 101 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
| | | | | 00 | |

8. CONCLUSIONI

Con riferimento ai contaminati considerati, lo stato di qualità dell'aria nella "Zona a maggiore pressione antropica", IT1306, in cui sono poste le opere in progetto, è caratterizzato da una situazione buona (rif. *para.* 3.2), come si evince dai dati di *Tabella* 3.2-7 che descrive la qualità dell'aria in base quanto rilevato presso le centraline prese in considerazione. In particolare, non si evidenziano criticità relativamente agli indicatori di legge, tenuto conto che le stazioni di tipo FU e TU (che registrano i valori più elevati di NO_x, rif. *Tabella* 3.2-6) non si prestano, per collocazione, al confronto con il valore limite di legge per la protezione della vegetazione (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii., Ossidi di Azoto, V.L. 30 µg/m³) in quanto non rispettano i requisiti posti dalla normativa stessa allo scopo.

In merito alle attività di cantiere ed alla "Protezione della salute umana" (contaminanti PM₁₀ ed NO₂), considerato che:

- i risultati ottenuti dalle simulazioni modellistiche sono sovrastimati in termini di valori medi annui in quanto:
 - la stima delle emissioni associate alle attività di cantiere si basa su ipotesi conservative;
 - lo scenario di picco attività simulato, esteso all'intero anno di simulazione per le due sorgenti fisse, ha una durata effettiva molto minore;
- i valori delle concentrazioni delle ricadute al suolo presso i ricettori analizzati rappresentano sempre, sia in termini medi annui che di concentrazione massima giornaliera (PM₁₀) ed oraria (NO₂), una percentuale contenuta del valore della concentrazione di fondo stimata;
- le concentrazioni delle ricadute al suolo, secondo gli indicatori previsti dalla normativa, non sono mai superiori al valore limite di legge, in nessun punto del dominio;
- le concentrazioni delle ricadute al suolo medie annue massime interessano sempre esclusivamente l'area di cantiere (area SSE) o, al limite, il suo immediato intorno;
- le concentrazioni delle ricadute al suolo decrescono rapidamente con la distanza dalle sorgenti. L'impatto delle attività di cantiere, espresso in termini di valore medio annuo, può considerarsi nullo già a ca. 100 m dai cantieri SSE ed Impianto per NO₂ e, rispettivamente a 100 e 250 m ca. dai cantieri SSE e impianto per le polveri PM₁₀;
- il maggior contributo all'emissione di polveri è dovuto ad attività controllabili attraverso misure di mitigazione e un'attenta gestione delle attività di cantiere può far sì che eventuali impatti restino confinati all'interno dell'area di cantiere; le stime non considerano, ad esempio, eventuali accorgimenti di contenimento delle polveri sollevabili, come la bagnatura delle piste di cantiere e la riduzione della velocità di transito dei mezzi che potranno essere adottate nell'ambito di una buona pratica cantieristica e che possono comportare una riduzione delle polveri emesse fino al 55% e 44% rispettivamente (rif. *Tabella* 6.2-2),

si può concludere che, con riferimento all'aria ambiente delle zone limitrofe alle sorgenti, **non sono prevedibili criticità per la salute umana legate alle attività di cantiere.**

Con riferimento alla "Protezione della vegetazione" e quindi agli Ossidi di Azoto NO_x, né i ricettori né le centraline di riferimento si prestano ad un confronto con il limite di legge (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii., 30 µg/m³), di conseguenza neanche i valori delle ricadute al suolo, comprensive del valore di fondo, ricostruite dal modello.

Tenuto comunque in conto che:

| | | | | | |
|--|--|--|----------------------|------------------|------------------------------------|
| Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT | Identificativo documento Committente 041105DFLB13336 | Identificativo documento Progettista 05-BG-E-94704 | Indice Rev. | | Foglio di Fogli 102 / 103 |
| | | | Stato di Validità | N. Rev. 00 | |

- il contributo dei cantieri risulta sovrastimato in termini di valori medi annui per le ragioni già esposte in merito alla durata effettiva degli scenari di picco simulati oltre a tutte le ipotesi a favore di sicurezza che hanno condotto alla stima delle emissioni;
- le massime ricadute al suolo risultano totalmente ricomprese nell'area sorgente per l'area Impianto e interessano il territorio limitrofo fino a distanza di circa 50 metri al di fuori dell'area di cantiere per la SSE;
- gli impatti si attenuano molto rapidamente allontanandosi dalle aree sorgenti;
- stando alle stime sui ricettori, il contributo del cantiere in termini di concentrazioni di NOx è variabile dal 2 al 22% della concentrazione di fondo ed ammonta al massimo ad 6,2 µg/m³;
- l'isolinea dei 30 µg/m³ per le ricadute medie annue di NOx (comprensiva del valore della concentrazione di fondo pari a 28 µg/m³), pari al limite ai fini della "Protezione della vegetazione", viene raggiunta a circa 150 metri dalla SSE e a circa 250 metri per la sorgente Impianto. Le ricadute al suolo legate al contributo del cantiere non interferiscono, pertanto, con le aree Rete Natura 2000 più vicine, poste ad oltre 1,3 km (ZSC IT 7140127, a 1,7 km ZSC IT7140126) dalle aree di progetto, sulle quali l'impatto risulta quindi nullo.

si può concludere che, **relativamente agli Ossidi di Azoto, non sono prevedibili criticità per la vegetazione legate alle lavorazioni di cantiere.**

Relativamente al futuro esercizio dell'impianto poiché la gestione futura privilegia l'impiego della nuova unità elettrica, a zero emissioni di gas combustibili, pur continuando le unità TC1, TC3 e TC4 ad essere parte integrante dell'esercizio dell'impianto, si prevede che le emissioni di NOx e CO legate all'esercizio futuro possano essere minori rispetto allo stato attuale pur restando funzione del gas movimentato e quindi della domanda da parte degli utenti.

Si può quindi concludere che **non sono prevedibili criticità che possano essere imputabili all'esercizio dell'Impianto nella configurazione futura al quale può essere invece associata una riduzione delle emissioni di gas combustibili e quindi una minore incidenza sulla qualità dell'aria locale sia in termini acuti che medi.**

| Logo e Denominazione Commerciale Committente | Identificativo documento Committente | Identificativo documento Progettista | Indice Rev. | | Foglio di Fogli |
|---|---|---|----------------------|------------|--------------------|
| | | | Stato di Validità | N. Rev. | |
|  STOGIT | 041105DFLB13336 | 05-BG-E-94704 | | 00 | 103 / 103 |

ALLEGATO 1

CENTRALE DI FIUME TRESTE (CUPELLO – CH)

PROGRAMMA DI COSTRUZIONE OPERE ELETTRICHE D'UTENTE